

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Актуальні проблеми  
природничо-математичної освіти  
в середній і вищій школі**

*Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської  
науково-практичної конференції*

(18-19 квітня 2013 року, м. Херсон)

**Херсон – 2013**

Пошук молодих. Випуск 12: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [“Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі”], (Херсон 18-19 квітня 2013р)/Укладачі: В.Д.Шарко, І.В.Коробова - Херсон: ПП В.С.Вишемирський. - 2013. – 288 с.

Збірник містить матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі”, проведеної на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету 18-19 квітня 2013 року.

Статті систематизовано за розділами:

- ✓ Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі.
- ✓ Навчання фізики та астрономії у загальноосвітніх школах і вищих навчальних закладах як методична проблема.
- ✓ Проблеми навчання математики у школі і ВУЗі та підходи до їх розв’язання.
- ✓ Актуальні проблеми методики навчання біології, географії, хімії, екології в середній і вищій школі.
- ✓ Інформаційно-комунікаційні технології у процесі навчання природничо-математичних дисциплін.
- ✓ Дослідницька робота учнів як елемент навчально-виховного процесу з природничо-математичних дисциплін.

***Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів***

**Редакційна колегія:**

- Шарко В.Д. - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.
- Сидорович М.М. - доктор педагогічних наук, професор кафедри фізіології людини і тварин, завідувач лабораторії методики навчання загальної біології Херсонського державного університету.
- Коробова І.В. - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.
- Таточенко В.І. - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу Херсонського державного університету.

***Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів  
несуть автори***

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету фізики математики та інформатики Херсонського державного університету (протокол № 8 від 01.04.2013р).

© ПП Вишемирський В.С., 2013

# РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ

## ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТИВНИХ КУРСІВ У ПРАКТИКУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Баранов М. С., Шарко В. Д.*

*Херсонський державний університет*

**Актуальність теми.** Політичні і економічні зміни, що відбуваються у нашому суспільстві, відображаються так чи інакше в освітній сфері. Науково-технічний прогрес і зміни на виробництві зумовлюють появу на ринку праці нових професій, які потребують глибоких знань з конкретного предмету. Їх об'єм з кожним роком збільшується, що призводить до поглиблення і насичення шкільних програм новим навчальним матеріалом, засвоєння якого пов'язане із колосальним навантаженням учнів. Одним із способів розв'язання цієї проблеми є перехід старшої школи на профільне навчання, яке дає змогу вивчати поглиблено старшокласниками лише ті предмети, які готують їх до усвідомленого вибору професії та подальшого зростання в ній.

**Мета статті** – полягає у розробці змісту підготовки вчителя до проектування елективних курсів з фізики.

**До завдань**, які треба було вирішити для цього, увійшли:

–вивчення нормативних документів, що регламентують роботу вчителя з організації елективних курсів в основній і старшій школах;

–дослідження особливостей економічного розвитку півдня України та визначенні переліку професій, пов'язаних з провідними галузями виробництва в південному регіоні;

–розробка програми елективу, що готує учнів до вибору морських професій, які найбільш поширені у Херсонській, Миколаївській та Одеській областях.

Вивчення концепції профільного навчання дозволило встановити, що до основних цілей, які мають реалізовуватися в профільному навчанні входять:

–підготовка учнів до свідомого вибору майбутньої професії;

–поглиблене вивчення тих предметів, які пов'язані з обраним профілем і дають можливість забезпечити наступність між середньою і спеціальною освітою;

–підготовка випускників до опанування програми вищої професійної освіти;

–створення умов, для здійснення диференціації змісту навчання з можливим вибором старшокласниками індивідуальних траєкторій навчання;

–забезпечення рівного доступу до освіти різним категоріям учнів.

У новому державному стандарті базової і повної освіти зазначається необхідність урахування під час підготовки учнів до вибору професії особливостей розвитку економіки регіону. Враховуючи цю вимогу, для півдня України актуальним є перелік професій, пов'язаних з морським та річковим транспортом. Місцем для працевлаштування фахівців цих професій є морські і річкові порти, а також суднобудівні та судноремонтні заводи.

Важливим питанням у підготовці учнів до вибору професії є ознайомлення їх із навчальними закладами, де можна отримати відповідну професійну підготовку. Вивчення питання про наявність у південному регіоні України навчальних закладів морської орієнтації дало можливість встановити, що в Миколаєві, Одесі і Херсоні є заклади різних рівнів акредитації, де готують фахівців морської галузі. Уявлення про їх перелік дає таблиця 1.

**Перелік навчальних закладів морського профілю півдня України та професій, які можна в них отримати**

<b>Назва закладу</b>	<b>Перелік професій</b>
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова (м. Миколаїв IV рівень акредитації)	Інформаційні системи управління та технології; композиційні та порошкові матеріали, покриття; кораблі та океанотехніка; суднові стаціонарні енергетичні установки; технологія машинобудування;
Одеська національна морська академія (IV рівень акредитації)	Морське право та менеджмент, автоматика, судномеханіка, судноводіння на морських і внутрішніх водних шляхах
Одеський національний морський університет (IV рівень акредитації)	Машинознавство; підйомно-транспортні машини; теорія корабля; механіка та конструювання суден; технологія суднобудування та судноремонту; суднові енергетичні установки; автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології;
Херсонська державна морська академія (IV рівень акредитації)	Електричні системи і комплекси транспортних засобів, експлуатація судових енергетичних установок; судоводіння;
Керченський державний морський технологічний університет (КДМТУ) (IV рівень акредитації)	Експлуатація судових енергетичних установок; електричні системи і комплекси транспортних засобів; судоводіння; судоводіння та промислове рибальство.
Херсонський морський коледж (II рівень акредитації)	Судноводіння на морських шляхах, експлуатація судових енергетичних установок, експлуатація судових енергетичних установок, монтаж і проектування судових машин і механізмів, монтаж і обслуговування електроустаткування судового електрообладнання, суднокорпусобудування, зварювальне виробництво, обслуговування верстатів з програмним управлінням і робототехнічних комплексів
Херсонське морехідне училище рибної промисловості (II рівень акредитації)	боцман; матрос; судноводій малотоннажного судна; моторист-матрос; радіооператор (судновий) експлуатація судових енергетичних установок: моторист; моторист-матрос; моторист-оператор (судновий); помічник механіка; токар-револьверник; слюсар-ремонтник судновий; машиніст машин та механізмів внутрішніх водойм; машиніст рибпромислових машин та механізмів (внутрішні та прибережні води); машиніст механізмів рибпромислових машин та (відкрите море); суднокорпусник-ремонтник; слюсарь-судноремонтник; трубопровідник судновий.
Одеське морехідне училище рибної промисловості (II рівень акредитації)	боцман; матрос; моторист-матрос; судноводій малотоннажного судна; радіооператор (судновий) експлуатація судових енергетичних установок: моторист; моторист-матрос; моторист-оператор (судновий); помічник механіка; токар-револьверник; слюсар-ремонтник судновий; машиніст машин та механізмів внутрішніх водойм; машиніст рибпромислових машин та механізмів (внутрішні та прибережні води); машиніст механізмів рибпромислових машин та (відкрите море); суднокорпусник-ремонтник; слюсарь-судноремонтник; трубопровідник судновий.

Як видно з таблиці 1, південь України має значні можливості для навчання і працевлаштування молоді з морських професій, отже, школи цього регіону повинні готувати учнів до їх вибору. З цих підстав нами було розроблено елективний курс «Фізика в професії моряка», який спрямований на здобуття учнями вже в основній школі тих знань, які допоможуть їм у виборі й опануванні майбутньої професії морської орієнтації.

При розробці програми цього елективного курсу ми враховували особливості елективів, призначених для вивчення учнями основної школи. На думку В.Д.Шарко [3], до основних цілей проведення елективних курсів у 8-9 класах можна віднести:

- розвиток в учнів мотивації до профілю навчання у старшій школі;
- підсилення уваги до предметів, що є базовими для певного кола професій, та вивчення їх на засадах компетентнісного підходу;
- включення до навчального процесу матеріалів, що спроможні розвинути інтерес до професій, пов'язаних із майбутнім профілем;
- максимальне використання під час навчання видів діяльності, характерних для предметів майбутнього профілю;
- запровадження в навчальному процесі психолого-педагогічного супроводу учнів, проведення діагностування їх нахилів і здібностей.

Курс призначений для учнів основної школи, розрахований на 12 годин і дає можливість учням у цьому віці звернути увагу на професії, зазначені у таблиці 1. Перелік тем занять, їх зміст та мета наведені у таблиці №2.

Таблиця 2.

**Програма елективного курсу «Фізика в професії моряка»**

№ уроку	Тема заняття	Зміст заняття	Мета заняття
1-2	Ознайомлення з історією мореплавства та фізичними відкриттями, пов'язаними з морськими суднами. Види морських професій.	Історія мореплавства, види морських професій, цікаві факти з досвіду моряків.	Ознайомлення з плюсами і мінусами морських професій, та рисами, якими повинен володіти моряк.
3-4	Чому кораблі не тонуть?	Закон Архімеда, його практична перевірка та можливості застосування у мореплавстві.	Дослідити умови плавання суден і можливі причини аварій у судноплавстві
5	Стійкість судна на воді	Основні умови стійкості судна на воді	Проаналізувати умови стійкості судна на воді та причини можливих аварій.
6-7	Зміна осідання судна у воді при зміні її густини .	Залежність осідання судна від густини води та температури. Експериментальне дослідження цих явищ.	Проаналізувати та перевірити на практиці результати, одержані під час розрахунків
8	Як вимірюють швидкість руху корабля?	Способи вимірювання швидкості вітру та руху судна, історія винайдення вимірювальних приладів.	Ознайомлення з історією відкриття фізичних приладів та порівняння з сучасними пристроями.
9	Вуха корабля (акустичні прилади)	Звук, швидкість звуку, радар, ехолот.	Ознайомлення з сучасними технологіями на флоті та ознайомлення з елементами тактики та стратегії на флоті.
10	Причини аварійності на флоті.	Аналіз причин аварій на флоті та чинників, що їх спричиняють.	Переконати учнів, що понад 80% аварій на флоті пов'язані з персоналом
11	Захист проектів з тем, обраних учнями і	Учні ознайомлюють присутніх з повідомленнями, що	Навчити учнів готувати та захищати проекти з даної теми,

	пов'язаних з типами суден і професіями, необхідними для їх обслуговування	розкривають особливості морських професій.	шукати інформацію в мережі Інтернет, аналізувати та обробляти її.
12	Екскурсія на об'єкти, пов'язані морськими професіями.	В залежності від регіону, учні йдуть на екскурсію до навчальних закладів та підприємств, які пов'язані з професією моряка.	Закріпити знання з курсу, та ще більше зацікавити учнів в професії моряка.

У результаті ознайомлення зі змістом даного елективу учні матимуть змогу визначитися з майбутньою професією та звернути свою увагу на необхідність вивчення фізики як основного предмету для морських професій.

Узагальнюючи результати проведеного дослідження з підготовки вчителя до проектування елективних курсів з фізики, ми дійшли висновку, що послідовність його дій у цьому напрямі методичної діяльності має бути такою:

- вивчення потреб регіону у фахівцях певних професій;
- з'ясування можливостей у підготовці молоді до опанування професіями, актуальними для регіону (наявність навчальних закладів), та місць для працевлаштування;
- аналіз програми з фізики для основної і старшої школи з позицій виявлення можливостей для здійснення профорієнтації учнів стосовно професій, актуальних для даної місцевості;
- розробка програм декількох спецкурсів для учнів основної і старшої школи з урахуванням їх відмінностей у цілях, змісті і кількості годин;
- затвердження програм і отримання дозволу на їх упровадження в загальноосвітніх навчальних закладах;
- надання учням права вибору тих елективів, які в найбільшій мірі відповідають їх інтересам і нахилам;
- організація процесу вивчення учнями обраних елективних курсів.

#### **Література:**

1. Концепція профільного навчання. [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://uazakon.com/document/fpart86/idx86618.htm>
2. Новий державний стандарт [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
3. Шарко В. Д. Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти. - Херсон: Видавництво ХНТУ, 2009. - с-99-101.
4. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. - К. : "Перун". - 2005. - 80 с.

## **ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

***Бідна Л.В., Шарко В.Д.***

*Херсонський державний університет*

*Качкарівська ЗОШ Бериславського району Херсонської області*

**Актуальність теми.** Головне завдання загальноосвітньої школи полягає в тому, щоб не тільки дати учням знання, а й сприяти виявленню та розвитку наявних у них здібностей. Однією з найважливіших людських здібностей є здатність творчо мислити. Отже, вчитель повинен проектувати розвиток творчих здібностей учнів у навчанні фізики і підходити до цього не інтуїтивно, а з урахуванням теоретичних основ цього процесу.

**Мета статті** – визначити теоретичні засади розвитку творчих здібностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів на уроках фізики. До основних завдань увійшли: вивчення літератури з даного питання та пошук прийомів розвитку творчих здібностей учнів основної школи на уроках фізики.

Проблемою розвитку творчих здібностей учнів займалися багато відомих учених. Серед них і такі фізики як: М.Планк, А.Ейнштейн, А.Пуанкаре, П. Капіца та інші. У працях відомих науковців і вчених у галузі методики навчання фізики (І.І.Соколова, П.А.Знам'янського, А.І.Пьоришкіна, Д.Д.Галаніна, Е.Н.Гарячіна, С.І.Іванова та інших) розвиток творчих здібностей посідає значне місце як складова частина проблеми розвитку мислення учнів у процесі навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Категорія здібностей є однією з основних і найскладніших понять психології і педагогіки. Проблема виявлення і розвитку здібностей у всі часи привертала увагу багатьох дослідників, тому що саме від здібностей особистості в більшості випадків залежить успішність і результативність багатьох видів діяльності (у тому числі й навчальної). У сучасній психолого-педагогічній науці дослідження проблеми здібностей відбувається на теоретичному підґрунті праць Б.Г.Ананьєва, А.Г.Ковальова, О.М.Леонтьєва, С.Л.Рубінштейна, Ю.О.Самаріна, Б.М.Тєплова.

Аналіз літературних джерел вказує на те, що в підходах до вивчення здібностей існують відмінності, але це не означає, що ці підходи суперечать один одному, оскільки кожен із них досліджує лише один бік проблеми і не може претендувати на її вирішення в цілому.

Нині в психолого-педагогічній літературі зустрічаються різноманітні тлумачення поняття "здібності". При всій різноманітності існуючих підходів до вивчення проблеми здібностей ми розділяємо таке їх розуміння, коли здібності розглядаються як індивідуальні психологічні особливості, пов'язані з природними передумовами, що визначають успішність діяльності людини. При цьому не заперечуємо, що здібності ґрунтуються перш за все на своєрідності психічних процесів, обумовлених відповідними психофізіологічними функціями індивіда.

Значне місце в сучасних психолого-педагогічних дослідженнях займає проблема розвитку здібностей до конкретних видів діяльності. У таких працях переконливо доводиться можливість цього процесу через створення особистісного спрямування на оволодіння предметом діяльності [1, с. 87].

Розвиток мислення і пізнавальних здібностей є одним із найважливіших завдань, які стоять перед учителем фізики. Здібності людини формуються і розвиваються під впливом умов життя і діяльності. У психічному розвитку дитини провідна роль належить навчанню і вихованню.

Розумовий розвиток людини зв'язаний з накопиченими знаннями як необхідною умовою мислення і фондом прийомів розумової діяльності, тобто розумових операцій, за допомогою яких засвоюються знання. Отже, щоб навчання сприяло розвитку мислення учнів, потрібно озброювати учнів не тільки системою знань, а й системою прийомів розумової діяльності, тобто формувати в них розумові операції, аналіз, синтез, порівняння, співставлення, виявлення спільного, окремого і особливого, абстрагування, узагальнення, вміння робити умовиводи.

Значну роль у розвитку мислення відіграє процес формування фізичних понять, у якому беруть участь різноманітні прийоми мислення.

У процесі навчання необхідно формувати в учнів як теоретичне, так і практичне мислення. Варто пам'ятати, що для наукового мислення характерні:

- чітке формулювання мети дослідження;
- розробка гіпотези (наукового передбачення);
- розробка методики дослідження;
- визначення основних етапів дослідження;
- проведення власне дослідження;
- аналіз одержаних результатів;
- формулювання висновків.

Для формування в учнів наукового мислення необхідно:

- розкривати учням логіку наукових досліджень, показувати, як вчені прийшли до теоретичних чи експериментальних відкриттів;
- залучати учнів до розвитку навчальних проблем;
- залучати учнів до виявлення причинно-наслідкових зв'язків, пояснення явищ і властивостей тіл;
- формувати вміння робити умовиводи індуктивним і дедуктивним способом.

Розвитку мислення сприяє формування в учнів узагальнених умінь (вмінь спостерігати, ставити досліди, систематизувати і узагальнювати знання, пояснювати і передбачати явища, виходячи з фізичних теорій). Важливу роль відіграє осмислення мотивів навчання, позитивне відношення до навчання та інтерес до предмету.

Організація творчої пізнавальної діяльності вимагає від учителя застосування спеціальних завдань, які можуть бути як експериментального так і теоретичного характеру. Їх суттєвою відмінністю від традиційних задач є спорідненість процесу розв'язування з науковим дослідженням реальних проблем. В процесі їх розв'язання учень відкриває для себе нові знання й оволодіває способами і методами пізнавальної діяльності.

Т.Б.Волобуєва виділяє такі *типи творчих завдань* [2]:

- завдання з явно вираженим протиріччям (задачі – парадокси; задачі - проблеми);
- завдання з некоректно заданою інформацією (задачі з недостатньою або надлишковою інформацією, задачі з суперечливими даними);
- завдання на прогнозування або передбачення (завдання, пов'язані з висуванням гіпотез);
- завдання на оптимізацію процесу розв'язування задач (вибір оптимального розв'язку, спрощення алгоритму);
- завдання на рецензування, пов'язані з виявленням помилок, перевіркою результатів, оцінкою процесу розв'язування задачі та отриманих результатів;
- завдання на виявлення протиріччя і формулювання проблем;
- завдання на розробку алгоритмів виконання певних дій;
- завдання на уточнення умов і вимог, виявлення обмежень в задачі;
- дослідницькі завдання (на моделювання, експериментальні, графічні);
- винахідницькі завдання, пов'язані з конструюванням нових об'єктів та способів дій;
- логічні завдання на встановлення причинно-наслідкових зв'язків, доведення, пояснення, визначення понять, відкриття законів;
- комунікативно-творчі завдання, пов'язані з плануванням. Організацією та контролем діяльності з розв'язання проблеми, оцінкою результатів діяльності.

Вимоги до творчих завдань, за Т.Б.Волобуєвою, полягають у тому, що вони повинні:

- максимально реалізувати творчий потенціал учнів;
- передбачати опрацювання текстової, графічної числової інформації;
- забезпечувати реалізацію міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків;
- бути різноманітними і базуватися на наявних знаннях;
- збагачувати досвід здійснення творчої діяльності [2].

Важливу роль у розвитку творчих здібностей учнів відіграє ігрова інтелектуальна діяльність. В. Д. Шарко пропонує залучати школярів до таких ситуацій якомога частіше на уроках. В якості інтелектуальних вправ для учнів основної школи рекомендує застосовувати завдання типу: «Складання речень», «Пошук спільного», «Виділення зайвого слова», «Пошук аналогів», «Пошук предметів з протилежними властивостями», «Пошук предметів за заданими ознаками», «Пошук поєднувальних ланок між фізичними об'єктами», «Способи використання фізичних властивостей тіл», «Формулювання визначень», «Викладення думки іншими словами», «Перелік можливих причин», «Побудова системи причин», «Пошук заголовків до розповіді», «Скорочення розповіді», «Побудова повідомлення за алгоритмом», «Заповнення порожні клітинок у фреймовій схемі» та ін. [3].

Володіння наведеною інформацією дозволить вчителю урізноманітнювати роботу з розвитку творчих здібностей учнів, підвищувати результативність цього процесу.

### Література:

1. Давиденко А.А.Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи) / А.А.Давиденко. – Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект Поліграф», 2004. – 264 с.
2. Волобуєва Т.Б.Розвиток творчої компетентності школярів / Т. Б. Волобуєва. - Х.: Вид.група «Основа», 2005. - 112 с.
3. Шарко В.Д. Розвиток мислення учнів у процесі навчання: Методичний посібник для вчителів, працівників методичних служб, викладачів ВНЗ і студентів/В.Д.Шарко. - К.:Спб Богданова, 2007.-220 с.



## ОСОБИСТІСНИЙ ПІДХІД ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ

*Вайда Н.Б., Міщук Н.Й.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім.Володимира Гнатюка*

Утвердження цінності людини як міри усіх речей кардинально змінило уявлення про призначення освіти у ХХІ ст. Будучи орієнтованою на особистість, вона розцінюється як особливий вид освіти, кінцевою метою якої є сформована особистість, здатна до самовизначення, вільна до вибору свого життєвого шляху, яка вміє скористатися правом на реалізацію власних мотивів і цінностей [2]. Тому стратегією розвитку школи в Україні на найближчі роки та перспективу є ґрунтовне реформування школи в напрямку впровадження в освітню практику особистісно-орієнтованого підходу.

**Метою** нашої статті є теоретичне обґрунтування організації особистісно-орієнтованого навчання школярів. До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: здійснення аналізу психолого-педагогічної літератури щодо розуміння проблеми особистісно-орієнтованого підходу до навчання; виділення основних принципів особистісно-орієнтованого навчання в школі.

Концептуальні засади особистісного підходу відображені у працях, присвячених дослідженням особистості як зарубіжних, так і вітчизняних учених. З-поміж авторів можна назвати К. Абульханову-Славську, Б. Ананьєва, О.Асмолова, П.Блонського, Л.Божович, Л.Виготського, В.Давидова, У.Джеймса, Г.Костюка, М.Ланге, О.Леонтьєва, Ф.Лерша, А. Маслоу, В. Мерліна, В.Моляко, Г.Олпорта, П.Пелеха, К.Платонова, В.Рибалка, К.Роджерса, С.Рубінштейна, І. Сікорського, В.Сухомлинського, К.Ушинського, Е.Шпрангера, В. Штерна, І. Якиманську та ін. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки в Україні в працях І. Бега, С.Подмазіна, О.Савченко, Г.Назаренко намічено підходи до розробки цілісної концепції особистісно-орієнтованої освіти школярів.

На основі аналізу психолого-педагогічної та методичної літератури, ми дійшли висновку про те, що завдяки особистісно-орієнтованому підходу до освіти:

–змінюється уявлення про особистість, яка крім соціальних якостей наділяється різними суб'єктивними властивостями, що характеризують її автономію, незалежність, здатність до вибору та саморегуляції тощо. У зв'язку з цим змінюється її роль у педагогічному процесі - вона стає системоутворюючим чинником;

–переглядається ставлення до учня як до об'єкта педагогічних впливів, і за ним закріплюється статус суб'єкта освіти і власного життя, що володіє унікальною індивідуальністю;

–створюються умови для усвідомлення учнем та розвитку його суб'єктного досвіду, індивідуально-особистісних здібностей та властивостей;

–в методиці навчання стають затребуваними результати досліджень психологічних механізмів розвитку особистості. Якщо донедавна головним механізмом особистісного розвитку розглядалася інтеріоризація (переклад зовнішніх впливів на внутрішній план особистості), то в даний час важливе значення надається персоналізації, прагненню до самоактуалізації та інших внутрішніх механізмів індивідуального саморозвитку.

Щодо головних ідей та принципів особистісно-орієнтованого підходу, слід зазначити такі:

–принцип самоактуалізації - в кожній дитині існує потреба в актуалізації своїх інтелектуальних, комунікативних, художніх і фізичних здібностей. Важливо підтримати намагання учня до прояву, розвитку своїх природних та соціально набутих можливостей;

–принцип індивідуальності - враховуючи індивідуальні і особистісні особливості дитини, всіляко сприяти їх подальшому розвитку;

–принцип суб'єктності - індивідуальність притаманна лише тій людині, яка реально володіє суб'єктивними якостями та повноваженнями та вміло використовує їх. Тому необхідно

допомагати школяреві стати справжнім суб'єктом життєдіяльності, сприяти формуванню і збагаченню його суб'єктного досвіду;

–принцип вибору - педагогічно доцільно, щоб школяр жив, учився і виховувався в умовах постійного вибору, володів суб'єктними повноваженнями під час вибору мети, змісту і засобів навчання, мотивів;

–принцип творчості та успіху - досягнення успіху в тому чи іншому виді діяльності сприяє формуванню позитивного «Я»-образу особистості, стимулює процеси самовдосконалення і самоствердження власного «Я»;

–принцип довіри та підтримки - віра у творчі потенції вихованця, довіра до нього, підтримка його намагань до самореалізації та самоствердження замість надмірної вимогливості та контролю [1; 3; 4].

Саме на особистісному підході повинно будуватися особистісно-орієнтоване навчання школярів. Ми переконані, що завдяки запровадженню особистісно-орієнтованого підходу до організації навчально-виховного процесу вчителі зможуть вирішити ряд важливих, життєвозначущих проблем щодо формування молодого покоління, його самоутвердження як особистості в сучасному суспільстві.

#### **Література:**

1. Бех І. Д. Особистісно орієнтований підхід: науково-практичні засади // Виховання особистості: Навч.-метод. посібник: У 2 кн. - Кн. 2. - К. : Либідь, 2003. - 344с.
2. Викулина М.А. Личностно-ориентированный подход в педагогике: теоретическое обоснование и пути реализации: Учеб. пособие./М.А.Викулина. - Н. Новгород: Изд-во НГЛУ им.Н.А.Добролюбова, 2004. - 296 с.
3. Подмазин С.И. Личностно-ориентированное образование. Социально-философское исследование / С.И.Подмазин. - Запорожье : Просвіта, 2000. - 320 с.
4. Савченко О.Я. Ознаки особистісно-орієнтованої підготовки майбутнього вчителя / О.Я.Савченко // Творча особистість вчителя: проблеми теорії і практики: Зб. наук. праць. - К.,1997. - С. 3–5.
5. Сериков В. В. Личностно-ориентированное образование / В.В.Сериков // Педагогика. - 1994. - № 5. - С. 16–21.

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ**

*Володько О.М., Ковальова А.О.  
Національний авіаційний університет*

**Постановка проблеми.** Освіта відіграє важливу роль в нашому житті. Для одних це джерело знань та досвіду, а для інших – метод самоствердження. Сфера освіти за роки незалежності зазнала кардинальних змін. З'явилися приватні навчальні заклади, розширилася кількість напрямів підготовки фахівців. Та чи дійсно різке збільшення кількості закладів освіти свідчить про забезпечення країни кваліфікованими кадрами та повного працевлаштування всіх випускників?

Поліпшення якості шкільної освіти, зокрема природничо-математичної, є необхідною умовою формування інноваційного суспільства та підвищення конкурентоспроможності економіки. Важливо перетворити отриманий масив знань на надбання та знаряддя кожної особистості. Тому питання якості освіти стоїть як ніколи гостро.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретико-методологічні питання якості природничо-математичної освіти України є предметом дослідження цілого ряду вітчизняних вчених, зокрема Соловійов В.М., Теплицький О.М., Веліховська А.Б., Семененко А.П., Литвиновна С.Г.

Задля отримання об'єктивної та незаангажованої інформації щодо стану викладання, якості освіти, належного рівня знань проводяться моніторинги по всій країні. Також аналізуються чинники, які впливають на формування природничо-математичних навиків та знань учнів засобами відповідних навчальних предметів [3].

Відповідний моніторинг був проведений в одній з київських шкіл. В результаті дослідження була встановлена відповідність рівня компетенції учнів 8-их класів рівню загальноосвітньої підготовки учнів з предметів природничо-математичного циклу [2]. Таким чином, визначено чинники, які впливають на компетентність учнів, та підготовлено звіти та рекомендаційні листи щодо покращення продуктивності викладання [1].

Також було проведено дослідження якості природничо-математичної освіти (TIMSS), респондентами стали учні з різних куточків України (3378 учнів), зі 148 загальноосвітніх шкіл. За словами національного координатора дослідження в Україні, порівнюючи результати країн-учасниць, Україна зайняла 19 місце з природничих дисциплін. Згідно з результатами проведених досліджень у 2011 році Україна піднялася на одну позицію [4].

Оптимальним способом розв'язання проблеми є розроблення комплексу взаємозв'язаних завдань і заходів з відповідним фінансуванням, виконання яких сприятиме послідовному та системному вирішенню питань щодо забезпечення стійкого інноваційного розвитку природничо-математичної освіти і підвищенню її якості [1].

На основі результатів програми TIMSS запропоновано наступні шляхи розв'язання цієї проблеми:

- забезпечення участі шкіл у проведенні моніторингу якості природничо-математичної освіти на різних рівнях шкільної освіти;
- модернізації системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів;
- застосування підходу до навчально-виховного процесу, який передбачає розвиток особистості, спрямований на активне та конструктивне входження у сучасні суспільні процеси і досягнення високого рівня самореалізації;
- впровадження у навчальний процес сучасних інформаційно-комунікативних технологій;
- організація науково-методичних семінарів;
- вирішення нагальних питань на обласному рівні;
- використання при навчанні завдань практичного змісту та тестів різних форматів на застосування знань у нестандартних ситуаціях.

**Висновки.** Такими чином, якість природничо-математичної освіти в Україні безпосередньо залежить від взаємодії кадрів не лише на рівні школи, а й на загальнонаціональному рівні, тому що вирішення поставленого питання впливатиме не лише на розвиток освіченості нації, але й підніматиме науковий потенціал України.

#### **Література:**

1. Постанова Кабінету Міністрів «Про затвердження Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти» на період до 2015 року 56810/2011.
2. Результати програмно-цільового проекту «Моніторинг якості загальної середньої освіти» (2009 – 2013 р.р.)
3. Офіційний сайт комунального закладу "Інноваційно-методичний центр" [http://kzimc.at.ua/publ/monitoring\\_jakosti\\_osviti/monitoring\\_jakosti\\_shkilnoji\\_prirodniccho\\_matematichnoji\\_osviti\\_z\\_matematiki\\_ta\\_ekonomiki/8-1-0-429](http://kzimc.at.ua/publ/monitoring_jakosti_osviti/monitoring_jakosti_shkilnoji_prirodniccho_matematichnoji_osviti_z_matematiki_ta_ekonomiki/8-1-0-429)
4. Офіційний веб-сайт Міністерства освіти і науки України <http://mon.gov.ua/ua/actually/3575-ukrayinski-shkolyari-za-rezultatami-doslidgeennya-yakosti-prirodniccho-matematichnoyi-osviti-timss-uviyshli-do-dvadtsyatki-kraschih>

## **ДИДАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ (НА ПРИКЛАДІ ТЕМИ «МКТ І ТЕРМОДИНАМІКА», 10 КЛАС)**

**Заяц М. С.**

*Кам'янець-Подільський національний університет ім.Івана Огієнка*

*В статті теоретично обґрунтовані використання дидактичного матеріалу для формування творчого потенціалу старшокласників засобами системи фізичних завдань еталонного характеру.*

*Ключові слова: система фізичних завдань еталонного характеру, цільова навчальна програма, цілеспрямоване управління, формування творчого потенціалу.*

**Постановка проблеми.** Природодоцільними принципами дидактики фізики визначають науковість, методологічність, креативність, експериментальність та інші. Формування особистості в такому природодоцільному контексті проектує розвиток творчого потенціалу, нестандартного, оригінального та винахідницького стилю мислення [7]. Актуальними питаннями методики навчання фізики є напрямки активізації, мотивації навчально-пізнавальної діяльності, модернізації фізичної освіти на західноєвропейські зразки, проблеми організації пізнавального процесу, прогнозованого, дієвого навчання з фізики, розвитку творчого потенціалу учнів займають нішу досліджень учених [1-5]: П.С.Атаманчук, В.І. Баштовий, С.П.Величко, О.І.Ляшенко, І.В. Корсун, Є.В.Коршак, В.В.Мендерецький, А.І. Павленко, В.Д. Сиротюк та інших.

Саме у вивченні природничих дисциплін розгортається формування творчого потенціалу особистості особливо цінно, зокрема, у навчанні фізики. Адже фізика це експериментальна й синтезована шкільна дисципліна під впливом вивчення якої розвиваються продуктивний стиль мислення, винахідницькі й конструкторські здібності, творчо-пошукові й дослідницькі сприймання оточуючого середовища.

Аналізуючи ряд науково-методичних джерел [1-9], проектуємо залучення інноваційних підходів щодо організації та проведення навчальних занять у старшій школі для дослідження чинників розвитку дієвих фізичних знань, формування творчого потенціалу мислення.

**Метою статті** є теоретичне обґрунтування впливу систематизованого набору фізичних завдань еталонного характеру на формування творчої особистості старшокласників.

**Розв'язання проблеми.** Фізика - це фундаментальна наука, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Загально визнаною ідеєю сучасного навчання фізики є відповідність розвитку науки [1, 2, 7, 8].

Так, головна мета навчання, описана в пояснювальній записці програми фізики [7], полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета: формуванню в них фізичних знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навиків, творчих здібностей і схильності до креативного мислення.

Тому, зміст фізичної освіти спрямований на опанування учнями наукових фактів, фундаментальних ідей, усвідомлення суті понять і законів, принципів і теорій, з'ясування закономірностей, характеризування сучасної фізичної картини світу, розуміння наукових основ сучасного виробництва, техніки і технологій, оволодіння основними методами наукового пізнання, використання набутих знань у практичній діяльності [7].

І для забезпечення дієвого навчання фізики цілеспрямуюємо управління навчально-пізнавальними процесами старшокласників у формування творчої особистості. Схеми управління будь-якими людськими процесами пізнання визначається ідеалізованою [1]: глобальна мета-план діяльності-реалізація стратегії-контроль-корекція-очікуваний результат.

Так, глобальна мета навчання фізики за інноваційними тенденціями в старшій школі спрямуємо на ідеї особистісно орієнтованої освіти; формування оригінального самостійного стилю мислення - на прогнози розвитку творчого потенціалу особистості і врахування пізнавальних інтересів/намірів на обрання подальшого життєвого шляху.

Прогнозованими завданнями шкільного курсу фізики в старшій школі є описані у програмі вимоги [7].

Методичний аспект побудови такої моделі навчання фізики в старшій школі вирізняється інноваційними підходами: цілеспрямованість глобальної мети навчання; прогнозування завдань шкільного курсу фізики; складання цільової навчальної програми з курсу, а також робочої, тематичної програм для реалізації поставленої мети; розроблення систем навчального шкільного експерименту з фізики; розроблення систем фізичних завдань та задач еталонного характеру з метою управління рівнем обізнаності старшокласників; проектування індивідуальних навчально-дослідних, наукових робіт учнів з фізики для вироблення

самостійного і оригінального стилю мислення; підготовки систем дидактичного матеріалу для проведення систематичного оперативного, поточного, тематичного та підсумкового контролю за рівнем обізнаності учнів, корекцію знань [9].

Враховуючи окреслені цілеспрямовану мету та завдання навчання фізики, наведемо приклад розробленої цільової програми вивчення теми «Молекулярна фізика і термодинаміка» (10 клас) відповідно за пізнавальними задачами [7] (таблиця 1) (з теми «Механіка», 10 клас [8]):

Таблиця 1.

**Цільова навчальна програма теми «Молекулярна фізика і термодинаміка»  
(10 клас; 24 години)  
за стандартами фізики для загальноосвітнього рівня**

№ п/п	Зміст пізнавальної задачі	Рівень засвоєння на початку теми	Рівень засвоєння в кінці теми
	<b>МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА</b>		
	<b>ВЛАСТИВОСТІ ГАЗІВ, РІДИН, ТВЕРДИХ ТІЛ (18 ГОДИН)</b>		
1.	Термодинамічна система	РГ	НВ
2.	Основні положення МКТ	ПВЗ	П
3.	Броунівський рух	РГ	ПВЗ
4.	Молекулярні сили	РГ	ПВЗ
5.	Ідеальний газ	ЗЗ	ПВЗ
6.	Тиск газу	РГ	УЗЗ
7.	Закон Бойля-Маріотта	РГ	УЗЗ
8.	Закон Шарля	РГ	УЗЗ
9.	Закон Гей-Люссака	РГ	УЗЗ
10.	Абсолютна температура	ПВЗ	П
11.	Тепловий баланс	ПВЗ	П
12.	Рівняння стану ідеального газу	НС	УЗЗ
13.	Закон Дальтона	ПВЗ	УЗЗ
14.	Закон Авогадро	ПВЗ	УЗЗ
15.	Число Авогадро	ЗЗ	УЗЗ
16.	Основне рівняння МКТ	ПВЗ	УЗЗ
17.	Середня швидкість молекул	ПВЗ	ПВЗ
18.	Газ у полі земного тяжіння	НС	РГ
19.	Властивості реальних газів	НС	РГ
20.	Властивості рідин	ПВЗ	ПВЗ
21.	Властивості твердих тіл	ПВЗ	ПВЗ
22.	Агрегатні стани речовини	ПВЗ	П
23.	Пружність і міцність	ПВЗ	УЗЗ
24.	Властивості пари	ПВЗ	УЗЗ
	<b>ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ ( 6 ГОДИН)</b>		
1.	Внутрішня енергія термодинамічної системи	РГ	ПВЗ
2.	Теплова енергія системи	ПВЗ	УЗЗ
3.	Робота	ПВЗ	П
4.	Кількість теплоти	ПВЗ	П
5.	Перший закон термодинаміки	ПВЗ	П
6.	Ізохорний процес	ПВЗ	УЗЗ
7.	Ізобарний процес	ПВЗ	УЗЗ
8.	Ізотермічний процес	ПВЗ	УЗЗ
9.	Адіабатичний процес	ПВЗ	УЗЗ
10.	Другий закон термодинаміки	РГ	П
11.	Цикл Карно	ПВЗ	П
12.	Абсолютна термодинамічна температура	ПВЗ	П
13.	Ентропія	НС	РГ
14.	Теплові машини	РГ	ПВЗ

Аналогічно розробляють авторські робочі навчальні програми (цільові) для академічного та профільного рівня навчання фізики.

Розроблення систем фізичних завдань та задач еталонного характеру з метою управління рівнем обізнаності старшокласників і формування у них творчого потенціалу мислення, пропонуємо у вигляді систематизованого набору вправ пошуково-дослідницького змісту [6] (таблиця 2).

Таблиця 2.

**Система фізичних завдань еталонного змісту з теми «Основні положення МКТ»**

<b>ЗЗ</b>	<b>Сформулюйте основні положення МКТ.</b>
РГ	Наведіть основні приклади дослідного обґрунтування основних положень МКТ.
НС	На основі теоретичних положень і дослідного обґрунтування МКТ визначте основні фізичні характеристики теми.
ПВЗ	Перелічіть відомі вам докази існування молекул, не згадані у тексті підручника з фізики-10.
УЗЗ	Якби атом збільшився до розмірів макової зернини (0,1 мм), то до розмірів якого тіла при такому самому збільшенні виростає макова зернина?
НВ	Виконайте вимірювання, щоб оцінити розміри молекули оливкової олії на основі методу, запропонованого в підручнику фізики-10.
П	Запропонуйте метод оцінки розмірів молекул.

**Висновок.** Виконуючи згідно порядку всі вправи з цієї теми старшокласники поетапно засвоюють пізнавальну задачу «Основні положення МКТ» і, таким чином, процес розв'язку посильних завдань еталонного змісту створюють ефект пізнавальної радості. Психологічно комфортна атмосфера навчання формує творчий потенціал особистості старшокласника у вивченні шкільного курсу фізики. Експериментальне підтвердження такого дослідження відбувалось у Кам'янець-Подільській гімназії під час проходження педагогічної практики в 10 класі за розробленою цільовою програмою фізики (тема «Основи МКТ»).

**Література:**

1. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики: монографія / П.С. Атаманчук, О.М.Семерня. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. - 196 с.
2. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. - Вип. 13. - 232 с.
3. Корсун І. В. Використання демонстраційного експерименту під час вивчення властивостей твердих тіл у шкільному курсі фізики / І.В.Корсун, В.І.Баштовий, В.Д.Сиротюк // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі» (м. Керч, 10-13 вересня 2009 року) / Ред. кол.; наук.ред. Т.М.Попова. – Керч: РВВ КДМТУ, 2009. – С. 64-67.
4. Ляшенко О.І. Сучасні проблеми навчання фізики в середній школі / О. І. Ляшенко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна/ [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.]. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. - Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. - С. 23–24.
5. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: монографія / В. В. Мендерецький. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – 256 с.
6. Фізика: підручник для 10 класу середніх шкіл / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. – К., 1990. – 256с.
7. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-11 класи. - К. : Перун, 2006. - 68 с.
8. Семерня О. М. Методичні особливості вивчення фізики у 10-11 класах за умов стандартизації освіти / О.М.Семерня // 36. наук. праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – К-П: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009 – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С. 165-169.
9. Семерня О.М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія. / О.М.Семерня. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 376 с. (21,9 ум. друк. арк.).

## ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНАМ И КУРСОВЫМ РАБОТАМ

*Ляшенко Т.И., Печерская Т.В.*  
*Національний Технічний Університет України*  
*«Київський Політехнічний Інститут»*

Целью данной статьи является нахождение оптимальных способов и методов организации учебной деятельности при подготовке к курсовым работам и экзаменам.

Актуальность темы определяется распространенностью среди студентов проблемы отсутствия эффективной организации труда при подготовке к различным формам контроля.

К заданиям, которые необходимо было решить, относятся:

- проработка научно-методической литературы;
- определение содержания и особенностей изучаемых форм контроля;
- разработка моделей подготовки к рассматриваемым формам учебной деятельности.

Вчерашние абитуриенты, попадая в университет, сталкиваются со множеством незнакомых им до сих пор образовательных моделей - начиная с форм организации учебной деятельности, заканчивая формами контроля.

Основной формой организации контроля образовательного процесса в университете является семестрово-экзаменационная сессия. Сессия обеспечивает управление учебной деятельностью студента и проводится с целью определения:

- полноты теоретических знаний по дисциплине или ряду дисциплин;
- сформированности умений применять полученные теоретические знания при решении практических задач и выполнении лабораторных работ;
- наличия умений самостоятельной работы с учебной литературой, учебно - методическими материалами;
- соответствия уровня и качества подготовки выпускника требованиям по направлению подготовки.

Курсовая работа или экзамен являются логическим завершением работы в течение семестра, а также одной из основных форм контроля уровня знаний студентов. Подготовка к этим новым формам контроля носит определенный характер, не знакомый учащимся школ.

Курсовая работа – это предусмотренная учебным планом письменная работа студента на определенную тему, содержащая элементы научного исследования. Перечень тем курсовых работ по каждой дисциплине определяется кафедрами. Студенту предоставляется право выбора темы. По согласованию с научным руководителем студенту разрешается выполнение работы по теме, которая хотя и не значится в перечне, но имеет прямое отношение к изучаемой дисциплине [5]. Курсовая работа проводится после завершения изучения теоретического курса дисциплины или, в исключительном случае, в ходе ее изучения.

Целью выполнения курсовых работ является выработка у студентов общекультурных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций в виде знаний, умений, навыков, способностей, готовности и т.д.

Задачи курсовой работы:

- 1) более глубокое ознакомление с содержанием научной проблемы;
- 2) приобретение навыков самостоятельного теоретического анализа проблемы;
- 3) овладение умением логического описания проделанного исследования.

В целях упорядочения основных этапов работы полезно составить рабочий план с указанием сроков их выполнения.

Например, в него можно включить следующие этапы [3]:

- 1) выбор темы;
- 2) изучение нормативных актов и специальной литературы;
- 3) составление плана курсовой работы;
- 4) консультация у научного руководителя;
- 5) изучение практики;

- 6) написание первого (чернового) варианта работы;
- 7) представление работы научному руководителю и консультация у него;
- 8) устранение недостатков, редактирование и представление на кафедру окончательного варианта работы;
- 9) подготовка презентации и защита работы.

Экзамены – это ответственный период в жизни любого человека. А для студентов, которые работают в стрессовом режиме сессии, проблема сдачи экзаменов актуальна вдвойне. Поэтому существует необходимость говорить о проблемах и трудностях экзаменационного периода, попытаться найти возможные пути их преодоления. Особенно актуально решение подобного рода трудностей для студентов первого курса перед началом первой в их жизни сессии. Ведь порой от успешности сдачи первой сессии зависит, как студент будет учиться в последующие семестры.

На успешность сдачи любых экзаменов влияют три составляющих компетенции экзаменуемого:

- познавательный – уровень знаний;
- мотивационный – нацеленность на выполнение учебных задач и преодоление трудностей;
- эмоциональный – способность выдержать напряженный экзаменационный марафон.

Чтобы экзамены не преподнесли студентам неприятных сюрпризов, к ним необходимо основательно готовиться.

Студенты должны осознавать, что в университете действует система рейтинг-контроля и оценка на экзамене определяется по сумме текущего рейтинга и рейтинга полученного на экзамене. Поэтому успешность сдачи экзамена во многом зависит от работы в течении семестра.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выучить материал и успеть повторить его до экзамена.

Чтобы лучше усвоить материал [4]:

- просматривайте конспекты сразу после занятий;
- бегло просматривайте конспекты до начала следующего занятия;
- каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала;
- упорядочьте свои конспекты, записи, задания;
- прикиньте время, необходимое вам для повторения материала;
- составьте расписание с учетом скорости повторения материала;
- проверьте себя на знание материала.

Психологи советуют завершить изучение материала за день до экзамена, для того чтобы мозг успел систематизировать полученную информацию.

В условиях современной динамики жизни (технического прогресса, повышенных требований к человеческим ресурсам) умение организовывать свой труд, самостоятельно работать и учиться – главная компетенция, от которой зависит будущее.

#### **Литература:**

1. Гришанов Л.К., Цуркан В.Д. Социологические проблемы адаптации студентов младших курсов // Психолого-педагогические аспекты адаптации студентов к учебному процессу в вузе. - Кишинев, 1990.
2. Дьяченко М. И., Кандыбович Л. А.. Психология высшей школы - Минск, 1978 г.
3. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления. - М.: Дашков и К, 2004.
4. Попл Стивен. Оксфордские учебные пособия. Физика в диаграммах – Москва: Астрель, 2006.
5. Курсовые работы. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.osvita-servis.com.ua/index.php?p=56>



# КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

*Максимчук М.П, Меньяйлов С.М.  
Національний авіаційний університет*

**Актуальність теми** обумовлена тим, що радикальні зміни в усіх сферах життєдіяльності суспільства протягом останніх десятиліть вимагають відповідної трансформації освітнього середовища. Традиційний спосіб отримання освіти ґрунтувався головним чином на засвоєнні людиною методів та прийомів, придатних для стандартних ситуацій з орієнтацією на минулий досвід. Для розв'язання проблем сучасного життя потрібно розробляти та впроваджувати нові методи та технології навчання, які сприятимуть подальшому самостійному пошуку і засвоєнню фахівцями нових знань як умови збагачення їх інтелектуального потенціалу.

**Метою** нашої статті є обґрунтування доцільності комплексного використання сучасних інтерактивних технологій навчання для впровадження компетентісного підходу у вищих навчальних закладах при навчанні фізики як засобу підвищення якості освітніх послуг.

**Завданнями** дослідження є визначення методів та технологій навчання, придатних для комплексного використання під час впровадження компетентісного підходу та можливостей і специфіки їх використання.

Сьогодні навчання у вищій школі орієнтоване на студента з посереднім рівнем знань і здібностей. Аналіз досвіду високорозвинутих країн свідчить про велику коштовність і малу ефективність такого підходу. Отже, необхідно індивідуалізувати процес навчання. З іншого боку, враховуючи високі темпи розвитку науково-технічного прогресу, вищий навчальний заклад не може забезпечити студентів комплексом знань на все життя, тому необхідно сформулювати у них здатність самостійно засвоювати нові знання, тобто навчити вчитися самостійно. Саме тому застосування компетентісного підходу є логічним і закономірним етапом розвитку ринку освітніх послуг у світі взагалі, і в Україні зокрема. Освітню послугу ми розглядаємо як пропонований обсяг інформації, що трансформується в процесі навчання у певну суму знань для задоволення потреб особистості у загальноосвітній, професійно-кваліфікаційній підготовці, перепідготовці, навчанні впродовж всього життя [1, с. 83].

Як відзначають автори [2-4], компетентісний підхід є найбільш продуктивним для професійного розвитку сучасного фахівця, оскільки дійсною основою професійного досвіду є не проста сума знань, умінь і навичок, а їх поєднання з світоглядом, соціальною поведінкою, можливостями самореалізації особистості. Компетентна людина знає не тільки як зробити (уміння), але і те, чому треба робити саме так, здатна здійснити вибір з арсеналу своїх умінь, які щонайкраще відповідають умовам даної ситуації. Для підвищення рівня компетентності «студент повинен самостійно пройти через послідовність ситуацій, близьких до реальності, що вимагають від нього усе більш компетентних дій, оцінювань, рефлексії досвіду, який здобувається на кожному кроці діяльності» [4].

Фізика відіграє ключову роль при формуванні базових компетенцій майбутнього інженера. Особливе значення має фізика для формування професійних компетенцій фахівців з напряму підготовки «Електронні пристрої та системи», які вивчають техніку різноманітного зв'язку, радіомоніторингу, мережеву апаратуру, комп'ютери з периферійними пристроями, офісну оргтехніку, електронні пристрої з мікропроцесорами тощо. Такі фахівці мають дуже високий попит на ринку праці, але для цього вони мають отримати якісну технічну підготовку у ВНЗ. Для реалізації поставлених завдань у Національному авіаційному університеті впроваджується інтегрована технологія навчання, яка, з одного боку враховує типові та спеціальні професійні компетенції випускника спеціальності «Електронні системи і пристрої», а з іншого – орієнтована на поєднання традиційних та новітніх форм навчання студентів з метою активізації їх самостійної роботи, розвитку здібностей до творчості (рис.1).



Рис.1. Інтегрована система формування професійних компетенцій фахівців при вивченні фізики та технічних дисциплін

Зосередження уваги студента на практичному застосуванні отримуваних знань з фізики для розуміння принципів дії електронних пристроїв або систем включає майже всі компоненти інтересу: мотиваційний, інформаційний, емоційно-вольовий (психологічний), підвищуючи професійну самосвідомість. Аудиторна робота студента має як репродуктивний, так і творчий характер. Однією з форм творчої роботи студента є виконання експериментальних фізичних задач, які спонукають студента самостійно експериментувати, а тому процес навчального пізнання набуває для них пошуково-дослідницького характеру.

На жаль, якість виконання таких робіт залежить від стану матеріально-технічної бази вищого навчального закладу. В роботі [5] зроблено цікавий порівняльний аналіз викладання фізичних предметів у ВНЗ Росії та США. Зокрема відзначено, що в Массачусетському технологічному інституті, студентам запропоновано 4 нормативних курси фізики, 32 спеціалізованих предмети за вибором, 65 курсів і спецкурсів спеціальної фізики. Провідні компанії США інвестують у підготовку кадрів і в результаті отримують спеціалістів із знанням найновіших технологій та обладнання. Технічна освіта вітчизняних вищих навчальних закладів має більше теоретичний характер, оскільки навчально-наукові лабораторії не відповідають сучасному рівню науково-технічного прогресу. Одним із можливих шляхів вирішення указаної проблеми може бути віртуалізація навчання, тобто використання електронних підручників, електронних лабораторій і обладнання.

**Висновки.** Комплексне поєднання сучасних навчальних технологій орієнтовано на підвищення якості освітніх послуг, тобто рівня компетентності випускників у професійній сфері. Викладання фізики має бути орієнтоване на формування як базових, так і спеціальних професійних компетенцій. Напрями подальших досліджень пов'язані з конкретизацією методичних підходів при навчанні фізики.

#### Література:

1. Патора Р. Ринок освіти в системі кадрового забезпечення стратегічного розвитку країни. Монографія. – Львів: Вид-вл НУ «Львівська політехніка», 2002. – 336 с.
2. Пастушенко С.М., Лень Т.С. Курс фізики в системі професійної компетентності випускника технічного університету. – Електронний ресурс: [www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Vchdpu/ped/2011\\_89/pastush.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2011_89/pastush.pdf).
3. Палачаніна І.С. Компетентнісний підхід при формуванні інтересу до фізики у студентів вищих навчальних закладів морських технічних профілів / І.С.Палачаніна // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. - Вип. 82. - Ч. 2. - С. 59-64.

4. Палачаніна І.С. Впровадження компетентнісного підходу при формуванні інтересу до фізики у студентів вищих навчальних закладів морських технічних профілів / І.С.Палачаніна // Вісник Черніг. держ. пед. ун-ту.– Чернігів: ЧДПУ, 2009. - Вип. 65. - С. 241-245.

5. Аюбов Л.Ю., Текеєв Т.Х., Карданова Н.А., Аров М.О. Сравнительный анализ преподавания физики в престижных вузах России и США // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 6 – С.28-29.

## **ДІЯЛЬНІСТЬ ВЧЕНИХ ФІЗИКІВ У РЕФОРМУВАННІ ОСВІТИ І НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ В УКРАЇНІ (КІНЕЦЬ ХІХ– ПОЧАТОК ХХ СТ.)**

*Рак А.І., Дятлов Ю.В.*

*Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка*

Зміни, що постійно відбуваються в освіті, пов'язані з політичними, економічними та соціальними реформами суспільства. Становлення Української освіти в галузі фізики на сучасному етапі її розвитку неможливе без урахування загальних тенденцій навчання. Відповідно, виникає проблема: які саме тенденції характерні для фізичної освіти. Зазначене пов'язане із вирішенням важливих практичних завдань: вибору ефективних форм, методів, засобів та технологій навчання з метою підвищення якості знань з фізики. Хоча сучасний підхід до викладання фізики в основному напрямлений на використання комп'ютерної техніки, демонстрацію візуальних анімаційних моделей та інших сучасних методик навчання, доцільним буде також враховувати історичний контекст викладання фізики і природничих дисциплін нашої держави.

Тому **метою** цієї статті є висвітлення внеску вчених-фізиків кінця ХІХ – початку ХХ ст. у реформуванні фізичної освіти України.

Розвиток науки в Україні, підпорядковуючись навчальному процесу, мав в основному несистематичний характер. Кінець ХІХ – початок ХХ ст. відзначився інтенсивним розвитком науки, пов'язаним з її диференціацією, формуванням нових наукових напрямів, нових відкриттів, трансформації основ наукового мислення й переходу до заміни класичної науки і побудови нової фізичної картини світу.

В науці дедалі більше почали переважати новий спосіб організації наукових досліджень і колективний характер праці, пов'язаний зі створенням науково-дослідних лабораторій та інститутів з відповідною технічною базою для виконання виключно наукових робіт, відбувалося подальше зближення науки з виробництвом, стрімко прогресували технічні науки [1].

Новаторським слід визнати також визначення ролі лекційних і практичних занять, встановлення нового співвідношення між ними в системі вузівського навчання. Головна мета цього полягала у створенні широких можливостей для творчого засвоєння матеріалу і формування навичок для подальшої самостійної роботи. Посилення акцентів на практичних заняттях було характерною тенденцією університетської освіти 80-90-х років ХІХ століття [2, с.196].

Незважаючи на слабку матеріально-технічну базу університетів та середніх навчальних закладів, а також реакційну політику Міністерства народної освіти й уряду, які всіляко перешкоджали розвитку передових ідей у галузі освіти, вели до відставання у розвитку вітчизняної методичної науки відносно західної, але передова частина викладачів університетів не мирилася з існуючим становищем і виступала з трибуни численних педагогічних і наукових з'їздів за реформу системи освіти у середніх і вищих школах, зокрема фізичної. Серед них можна згадати організацію та проведення педагогічних з'їздів у Києві та Одесі, де обговорювалися питання удосконалення викладання природничих наук, актуальні методичні проблеми, передовий педагогічний досвід (1861, 1862, 1867, 1871, 1883, 1898, 1904 pp.), до складу яких залучалися відомі вчені та кращі вчителі-практики (М. Авенаріус, Г. Де-Метц, Й. Косоногов, С. Слесаревський, М. Шиллер, Ф. Шведов, М. Пильчиков та ін.). Виражених

колективних рис наукова і педагогічна робота з фізики набула в Київському університеті з приїздом М. Авенаріуса – учня Е. Ленца і друга О. Столетова.

Видатний вітчизняний педагог і вчений світового рівня проф. М. Авенаріус (1835-1895) організував у 1865 р. на базі Київського університету першу в Україні лабораторію експериментальної фізики і ввів у навчальний процес фізичний лабораторний практикум. Незважаючи на малопристосоване приміщення та мізерні кошти, які отримувала лабораторія для наукової роботи, вчені київської лабораторії протягом 1865-1890 рр. виробили своєрідну методику дослідження критичного стану рідини, яка забезпечила високу точність результатів і витримала перевірку протягом багатьох десятиріч. Успіхи фізичної лабораторії Київського університету, яка завоювала світову славу, пояснюються виключно енергією та кмітливістю молодих дослідників, якими керував талановитий учений М. Авенаріус, який вперше продемонстрував ефективність і результативність колективної роботи та творчих зусиль дослідників різних за рангом і ступенем кваліфікації [3], [4, с.6-7].

Вчені-фізики Новоросійського університету (м. Одеса) Ф. Шведов, М. Пильчиков і О. Клоссовський, виступали про перетворення вищих навчальних закладів із підготовчих класів для екзаменаційних комісій у «лабораторію науки в широкому розумінні цього слова» [5, с.448]. Вони активно виступали за скорочення лекційних занять і за розширення самостійної роботи студентів у навчальних та спеціальних лабораторіях. При такому підході лекції повинні давати «керівні нитки» і розкривати методи науки, «давати вказівки на найбільш темні кути, що вимагають дослідження» [5, с.450].

Ф.Шведов, М.Пильчиков і О.Клоссовський не тільки декларували свою ідею активної участі студентів у проведенні фізичних експериментів і створення для цього експериментальної бази фізичних досліджень, а й доклали чимало зусиль для створення нових фізичних кабінетів, спеціалізованих експериментальних лабораторій та станцій. В епоху революції в природознавстві час традиційних фізичних кабінетів минав і поступався міцним спеціалізованим фізичним лабораторіям і фізичним інститутам, які вперше виникли у Німеччині, Австрії і Франції.

На межі XIX–XX ст. в Новоросійському університеті відбувається докорінна перебудова навчальної й науково-дослідної бази. У загальній лабораторії, якою завідував Ф. Шведов, здійснювалось близько сорока лабораторних робіт, мета яких полягала в ознайомленні студентів з «загальними прийомами фізичних дослідів, з найважливішими приладами й машинами». У вимірвальній лабораторії студенти «докладно знайомились з деякими вибірковими методами вимірвальної фізики». Спеціальна лабораторія була передбачена для проведення факультативних занять з фізики, та для наукових досліджень [6, с.279].

Перевагою фізико-математичного факультету Новоросійського університету було те, що значну частину приладів конструювали й виготовляли безпосередньо на місці. В галузі механіки значна частина приладів була виготовлена відомим фізиком О. Клоссовським, які за свідченням Е. Шпачинського, в усіх відношеннях були новаторськими [7].

Усі вищеназвані лабораторії використовувалися для науково-просвітницької діяльності було прагнення як найшвидше знайомити студентів і громадськість з новітніми науковими відкриттями і результатами досліджень. Такий підхід вносив елементи сенсаційності, посилював зацікавленість аудиторії і ставив проблеми, які потребували свого вирішення. М. Пильчиков, М. Шведов, І. Точидловський, О. Клоссовський виступали з лекціями не тільки в університетах і інститутах, де працювали, а й у громадських та наукових товариствах. Чимало лекцій було прочитано в різних містах України, Катеринославі, Херсоні, Миколаєві. Лекції були настільки популярними, що в актових залах збирались майже тисячні аудиторії [8, с.57-60, с.70-72, с.81-82].

Таким чином в кінці XIX – на початку XX ст. відбувається деяке протистояння між фізиками, що дотримувались старої системи викладання і пасивних форм навчання, і прогресивно налаштованих вчених, які намагались перебудувати викладання фізики. Прагнення внести принципові зміни в систему підготовки майбутніх фахівців, побудувати її на підвалинах творчих пошуків і експериментальних досліджень, призвело до орієнтації студентів на підготовку наукових статей, участі у наукових товариствах і гуртках. В основу підготовки

фахівців з фізики було покладено збільшення кількості практичних і лабораторних занять, залучення студентів до науково-дослідної роботи. А у методологічній і теоретичній галузях вчені-новатори зробили вирішальний крок у становленні та розвитку вітчизняної методики викладання фізики як педагогічної науки.

#### **Література:**

1. Микитюк О.М., Левківський М.В. Історія педагогіки//Навчально-методичний посібник. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України. - Харків: ОВС, 2002. - 240 с.
2. Посохов С. И. Организация научной работы студентов в университетах Российской империи: проблемы историографии. // Российские университеты в XVIII – XX веках. Сборник научных статей. – Воронеж, 2002. – Вып. 6. – С. 189-198.
3. Гольдман А. Г. Михаил Петрович Авенариус и киевская школа экспериментальной физики. - УФН, Т.44, август 1951. С. 586 – 609.
4. Храмов Ю. А. Физики: Биографический справочник / Под ред. А. И. Ахиезера.. - Изд. 2-е, испр. и дополн. - М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 400с.
5. Клоссовский А. В. Материалы к вопросу о постановке университетского дела в России. // Зап. Новороссийского ун-та. – Т. 90. – 1903. – С. 385-474.
6. Полль А. Физическое отделение Физико-Химического Института Императорского Новороссийского Университета. // ВОФЭМ. – 1900. – № 288. – С. 277-281.
7. Шпачинский Э. Физический кабинет // ВОФЭМ. – 1901. – № 307. – С. 147.
8. Бучинский П. Шестилетняя деятельность Лекционного комитета при Новороссийском обществе Естествоиспытателей. 1895 – 1901. // Записки Новороссийского Общества естествоиспытателей. – 1901. – Т 24. – Вып 1. – С. 57-96.

## **ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ З ІНШИМИ ПРИРОДНИЧИМИ ДИСЦИПЛІНАМИ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ**

*Савенкова К.О., Єрмакова-Черченко Н.О.*

*Херсонський державний університет*

Основним завданням природничо-математичної галузі є формування у школярів цілісного уявлення про природу. Вчителі це здійснюють, але кожен засобами лише свого предмету. Тому, вивчаючи окремі природничі дисципліни, учень не має повного уявлення про природу як єдине ціле. виправити таку ситуацію можна шляхом використання у навчально-виховному процесі міжпредметних зв'язків між природничими дисциплінами.

Аналіз результатів анкетування, проведеного серед вчителів фізики загальноосвітніх шкіл м. Херсона, дав підстави говорити, що лише 39% респондентів використовують міжпредметні зв'язки у навчальному процесі, серед них 23,5% складають вчителі фізики. Аналіз анкетування також засвідчив, що вчителі усвідомлюють необхідність використання міжпредметних зв'язків фізики з іншими природничими дисциплінами, а також їх широкі можливості для зміцнення та поглиблення набутих учнями знань, розвитку у них усіх видів компетентностей, наукового світогляду та підвищення мотивації до вивчення фізики.

Наведені результати свідчать про наявність проблеми використання міжпредметних зв'язків у процесі вивчення природничих дисциплін. У зв'язку з цим **мета нашого дослідження** полягає у тому, щоб виявити можливості використання міжпредметних зв'язків фізики з іншими природничими дисциплінами у навчально-виховному процесі.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання**:

- зробити аналіз методичної літератури з теми дослідження;
- розглянути шляхи реалізації міжпредметних зв'язків фізики з іншими природничими дисциплінами під час навчально-виховного процесу;
- навести приклади завдань міжпредметного характеру, які можуть бути використані вчителями при викладенні теми «Взаємодія тіл» у 8 класі.

Аналіз науково-методичної літератури дав підстави для висновку, що проблемі використання міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних вчених, серед яких Ю.К. Бабанський, О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко,

В.О. Гусєєв, В.А. Далінер, Є.В. Коршак, В.Н. Максимова, Л.В. Сергєєв, В.М. Федрова, В.Д. Хомутський, А.В. Усова та інші.

Аналіз наукової літератури дав підстави для висновку, що єдиного підходу до трактування поняття «міжпредметні зв'язки» немає. Дослідники розглядають міжпредметні зв'язки як:

- відображення у змісті навчальних дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі і пізнаються сучасними науками (Смирнова М.А. [6]);

- взаємне узгодження навчальних програм, обумовлене системою наук і дидактичною метою (Гончаренко С.У. [1]);

- дидактична форма гносеологічного принципу системності, яка є необхідною і суттєвою ланкою сучасних методологічних основ процесу навчання (І.Д. Зверєв [3], В.М. Максимова [5]) тощо.

У процесі вивчення фізики у загальноосвітній школі міжпредметні зв'язки виконують такі функції:

- навчальну (поліпшення змісту освіти на підставі комплексного підходу до відбору навчального матеріалу, взаємній узгодженості знань, умінь і навичок учнів під час вивчення дисциплін природничого циклу);

- виховну (виховання учнів, формування у них екологічних знань, умінь і навичок, формування екологічної культури);

- розвивальну (розвиток творчої особистості учня, його пізнавального інтересу, активності, креативності, культури мислення, оволодіння логічними прийомами мислення) [4].

У процесі викладання фізики вчитель має широкі можливості для використання міжпредметних зв'язків фізики з іншими природничими дисциплінами, залучаючи учнів до таких видів діяльності як розв'язування задач, виконання міжпредметних проєктів, виконання комплексних експериментальних робіт, екскурсії у природу та виробництво, домашні спостереження, позакласні заходи з фізики. Залучаючи учнів до таких видів діяльності, вчитель має змогу не тільки поглибити знання учнів з предмету, а й формувати позитивну мотивацію до вивчення фізики.

У процесі дослідження нами був підібраний матеріал міжпредметного характеру, який був використаний (частково) на уроках під час педагогічного експерименту. Нижче наведені приклади завдань, які доцільно використовувати під час вивчення розділу «Взаємодія тіл» у 8 класі [2].

#### **Якісні задачі**

1. Як можна пояснити з фізичної точки зору, що під час буревію ялина легко виривається разом з коренем, а у сосни ламається стовбур?

2. Які види деформації виникають: у стеблах і коренях рослин; стовбурах дерев?

3. Чому високо у горах дія суглобів людини порушується: кінцівки погано «слухаються», легко піддаються вивихам?

4. У кінофільмі «Звільнення» показано, як під час Великої Вітчизняної війни при наступі наших військ у білоруських лісах для проїзду по заболоченій місцевості солдати робили настил із хворосту, дошок та іншого підручного матеріалу. З якою метою вони це робили?

#### **Кількісні задачі**

1. Довжина павутини 1 м. Після того як на ній повис павук, її довжина стала 1,02 м. Знайти коефіцієнт жорсткості павутини, якщо павук діє на неї з силою 5 мН.

2. З якою силою натягнутий м'яз (біцепса) при підйомі ядра вагою 80 Н, якщо відстань від центру ядра до ліктя 32 см, а від ліктя до місця закріплення м'яза 4 см?

3. Максимальна глибина Чорного моря 2211 м. визначити тиск морської води на цій глибині, якщо її густина  $1030 \text{ кг/м}^3$ .

#### **Домашні спостереження**

1. Спробуйте гострим ножом зрізати стебло пшениці, не придержуючи його другою рукою. Чи вдасться вам так зрізати стебло, якщо його розрізати не під корінь? Що легше буде:

зігнути стебло чи розрізати його? А якщо стебло притримувати вільною рукою, то чому у цьому випадку його легше зрізати?

2. При прополованні бур'ян рвіть різким рухом, а потім повільно тягніть за стебло. Повторіть це декілька разів. В якому випадку бур'ян виривається з корінням? На основі якої фізичної закономірності можна пояснити результати досліду?

3. На сухих луках нерідко зустрічається гарна трав'яниста рослина, яка називається луговим шавлія, розгляньте її квітку і знайдіть у ній важіль. Яке значення має важіль шавлії для опилення квітки? Зробіть схематичний малюнок.

#### Теми міжпредметних проектів

№	Тема проекту	Предмети, з якими пов'язаний проект
1	Чи є життя без тертя?	Предмети: фізика, географія, біологія, екологія.
2	Чемпіони підводного плавання	Предмети: фізика, біологія, інформатика.
3	Фізика атмосферних фронтів	Предмети: фізика, географія, інформатика.

Узагальнюючи вищенаведене можна сказати, що використання міжпредметних зв'язків фізики з іншими природничими дисциплінами сприяє:

- формуванню в учнів стійкої внутрішньої мотивації до вивчення фізики як однієї з природничих дисциплін;
- розвитку гнучкості знань школярів, що надасть їм можливість використовувати набуті знання для розв'язування побутових та професійних завдань у майбутньому;
- формування міцних знань у школярів про природу як єдине ціле;
- підвищити ефективність та результативність навчання з фізики.

#### Література:

1. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / Гончаренко С.У. – К.: Либідь, 1997.– 376с.
2. Єрмакова Н.О. Методика проведення навчальної практики з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах: навч.-мет. посіб. для вчит. та студ. денної, заочної та екстернатної форм навчання напряму підготовки 6.040203 Фізика\* / В.Д.Шарко, Н.О.Єрмакова. – Херсон: Видавець ПП. Грінь Д.С., 2011. – 232 с.
3. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школе/ Зверев И.Д., Максимова В.Н. – М.: Педагогика, 1981. – 156 с.
4. Ковальчук Л. Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення хімії у загальноосвітній школі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.lnu.edu.ua/Pedagogika/periodic/visnyk/23/11\\_kovalchuk\\_kohut.pdf](http://www.lnu.edu.ua/Pedagogika/periodic/visnyk/23/11_kovalchuk_kohut.pdf)
5. Максимова В.И. Межпредметные связи в учебно-воспитательной процессе современной школы/ Максимова В.И. – М.: Просвещение, 1987. – 214 с.
6. Смирнова М.А. Теоретические основы межпредметных связей/ Смирнова М.А. – М: Изд-во Эксмо, 2006. – 208 с.

## ГРА ЯК НЕТРАДИЦІЙНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ УЧНІВ У СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ

*Салимоненко Д.О.*

*Херсонський державний університет*

*У статті надано визначення гри, як нетрадиційного методу навчання.*

*Ключові слова: метод, гра, ділова гра.*

Теоретичному і практичному навчанню учнів середніх і вищих шкіл властиві свої організаційні форми навчання. До форм організації теоретичного навчання відносяться: лекції, уроки, семінарські заняття, екскурсії, самостійна, позааудиторна робота; до форм організації практичного навчання – лабораторні і практичні заняття, навчальна і переддипломна практика. Кожна форма організації навчальних занять має свою специфічну форму взаємодії її учасників і розглядається крізь призму всього різноманіття методів навчання, що використовуються у середніх і вищих школах. Методи навчання – це способи взаємозв'язаної діяльності викладача і

учнів, спрямовані на виховання і розвиток майбутніх фахівців у процесі їх навчання, на оволодіння ними знань, умінь і навичок [3, с.228].

Останніми роками широке застосування отримали активні методи навчання, які спонукають учнів до інтенсивної розумової і практичної діяльності в процесі оволодіння навчальним матеріалом. Активне навчання припускає використання такої системи методів, яка спрямована головним чином не на виклад викладачем готових знань, їх запам'ятовування і відтворення, а на самостійну роботу учнів з оволодіння знаннями і вміннями в активній пізнавальній і практичній діяльності. Для названої активізації використовуються традиційні і не традиційні методи навчання. Тому, останнім часом, в діяльності середніх і вищих школах із нетрадиційних методів навчання широке розповсюдження отримали імітаційні і не імітаційні активні методи навчання [3, с. 229].

Імітаційні методи припускають, як правило, навчання професійним вмінням і навичкам і **пов'язане з моделюванням професійної діяльності**. При їх застосуванні імітуються як ситуації професійної діяльності, так і сама професійна діяльність. Імітаційні методи, у свою чергу діляться на ігрові і неігрові залежно від тих умов, в які включаються учні, від ролей, які вони виконують, від взаємостосунків між ролями, встановлюваних правил, наявності елементів змагальності при виконанні завдань. Імітаційні ігрові методи припускають використання тренажерів, елементів ділової гри. Не імітаційні активні методи – це частіше всього проблемні лекції, навчальні дискусії, пошукові лабораторні роботи, самостійні роботи з навчальною програмою, самостійні роботи учнів з книгою і електронною версією підручника. На сьогодні, навчання в грі є важливою умовою засвоєння учнями професійної діяльності, що забезпечується безпосереднім використанням у навчальній ситуації контексту конкретної ситуації професійної діяльності. Гра багатогранна, вона розвиває, виховує, розважає, соціалізує. Але історично одне з головних її завдань – навчання.

Поняття «гра» - це засіб фізичного, розумового та морального виховання дітей [1, с. 30].

Навчальна гра може тривати від кількох хвилин до цілого уроку й може використовуватися на різних етапах, а також у поза навчальній роботі. Ігровий метод навчання передбачає визначення мети, спрямованої на засвоєння змісту освіти, вибір виду навчально-пізнавальної діяльності і форми взаємодії вчителя, педагога і студента.

Підготовка і проведення ділової гри здійснюється в кілька етапів:

1. Вибір теми, яка містить завдання або ситуацію, що потребує вироблення і прийняття конкретних рішень.

2. Визначення мети гри, складу і функцій її учасників.

3. Розроблення моделі гри, яка має якнайповніше відображати виробничий процес чи практичну ситуацію. При цьому слід пам'ятати, що гра – це спрощена реальна дійсність, яка передбачає імітацію впливу на виробничий процес зовнішнього середовища і зв'язки з ним.

4. Розроблення критеріїв оцінювання роботи студентів. Головним мотивом навчально-педагогічних ігор та основним критерієм оцінювання може бути успішне застосування студентами теоретичних знань на практиці, а також ефективна взаємодія з іншими учасниками гри.

5. Ознайомлення студентів з метою гри та виробничою ситуацією, розподіл ролей і доведення їх до відома критеріїв оцінювання. Це слід зробити за тиждень до гри. Водночас студенти повинні мати список рекомендованої літератури. Під час розподілу ролей і «посад» між учасниками необхідно враховувати рівень їхніх знань, здібності та індивідуальні особливості. Важливо, щоб ролі не були постійними в усіх іграх.

6. Перебіг гри та аналіз їх результатів [4, с. 189].

На практиці у системі активного навчання використовуються такі моделі навчальної гри: імітаційні, операційні, рольові, сюжетні ігри, змагання. Перевага ділових ігор полягає в тому, що, взявши на себе ту чи іншу роль, учасники гри вступають у взаємостосунки один з одним, при чому інтереси їх можуть не співпадати. В результаті виникає конфліктна ситуація, що супроводжується природною емоційною напруженістю, що створює підвищений інтерес до ходу гри. Учасники можуть показати не тільки професійні знання і вміння, але й загальну



ерудованість, такі риси особистості, як рішучість, комунікативність, ініціативність, активність, від яких нерідко залежить результат гри [2].

Ділова гра спрямована на розвиток умінь учнів аналізувати конкретні практичні ситуації і ухвалювати рішення. Ділова гра проводиться, як правило, по спеціальних дисциплінах. Таким чином, усувається суперечність між наочним характером викладання і необхідністю інтегрованих професійних знань для трудової діяльності. В грі протягом невеликого відрізка часу розв'язується декілька типових виробничих завдань.

Таким чином, ми можемо визначитися, що ділова гра, яка проводиться в середній і вищих школах, є дидактичною грою; її обов'язковими елементами і умовами служать: дидактична задача; наявність ролей; ігрова ситуація; колективний характер гри; відмінність ролевих деталей, навчально-виробнича ігрова задача.

#### **Література:**

1. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / Автор-укладач Н.П.Наволокова. – Харків : Основа, 2009. - 176 с.
2. Никитина Н.Н. Основы профессионально-педагогической деятельности. - М. : Мастерство, 2002. – 282 с.
3. Педагогика профессионального образования / Под. ред. В.А.Сластенина. - М. : Академия, 2006. - 368 с.
4. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. – К. : «Академвидав», 2006. – 352 с. (Альма - матер).

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ МОДУЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ВНЗ УКРАЇНИ**

*Стовба І.О., Печерська Т.В.*

*Національний технічний університет України «КПІ»*

Система вищої освіти змінюється дуже швидко: виникають нові методи, методики і підходи до навчання, розвиваються нові галузі, з'являються нові спеціальності, зростає престижність одних професій і зменшується інших, змінюються тенденції набуття вищої освіти. Але такою ж актуальною залишається проблема адаптації студентів до навчання у вищих навчальних закладах. Адже, вчорашній школяр, приходячи в університет, так само відчуває невпевненість у подальших діях, хвилювання перед новим досвідом тощо, які і є складовими процесу адаптації. І цей процес продовжується набуттям нового соціального статусу, звиканням до нових умов ритму життя і навчання, виробленням нових умінь і навичок, здобуванням нового досвіду, формуванням нових особистісних якостей як окремого індивіда, так і представника нового соціуму (студенти, викладачі, товариші у гуртожитку) тощо.

**Метою** написання цієї статті є аналіз технології модульного навчання у вищих навчальних закладах, узагальнення її особливостей та досвіду впровадження у навчально-виховну практику вищої школи. До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: визначення цілей модульного навчання, характеристика варіантів модулів технологій модульного навчання, аналіз загальних особливостей модульного навчання.

Інтеграція ВНЗ України в європейський освітній простір потребує радикальної модернізації змісту вищої освіти, відповідного рівня кадрового і науково-методичного забезпечення, якості навчального процесу, ефективної реалізації його різноманітних моделей і механізмів. Вирішення цих проблем можливе за рахунок впровадження вискоелективних технологій реалізації дидактичного процесу. Однією з таких технологій є технологія модульного навчання.

Модульне навчання - система навчання, яка є одним із видів особистісно-орієнтованого навчання та відрізняється від традиційної системи навчання цілями й завданнями, програмно-методичним забезпеченням, організаційними формами та ін. Технологія модульного навчання в Україні застосовується як у середній школі, так і у ВНЗ. Теоретичні засади модульного навчання розроблялися цілим рядом учених - Є. Сковіним, А. Фурманом, П. Третяковим, І.

Сенновським, М. Чошановим, М. Лазарєвим, А. Алексюком, К. Вазіною, П. Юцявичене, О. О. Огнев'юком та ін.

Модульне навчання має дві основні цілі – виділення змістовно окремих одиниць навчального матеріалу та індивідуалізацію навчання. Основні характеристики, притаманні даному дидактичному підходу, такі:

- можливість індивідуалізації навчання за критерієм базової підготовки після вхідної діагностики рівня знань;

- гнучкість, що передбачає можливість вибору, який надається студентам для самостійного опанування матеріалу у плані темпу й часу вивчення, вибору змісту навчання (можливість вибору альтернативних навчальних елементів модуля та вибору послідовності їх засвоєння), а також вимогу безпосередньої відповідальності студентів за результати навчання;

- активна участь студентів у навчальному процесі, виходячи з тези про те, що матеріал найбільш активно засвоюється під час активної діяльності;

- тісний контакт між педагогом і студентами. Роль педагога у процесі модульного навчання набуває нових рис: взаємодія викладача й студента відбувається в режимі суб'єкт-суб'єктних відносин. Викладач отримує можливість виконувати роль координатора, помічника. У нього з'являється більше часу для підтримки мотивації навчання, особистих контактів зі студентами у процесі навчання;

- взаємодія та співпраця студентів у процесі навчання, що стимулює до спільної роботи у процесі засвоєння матеріалу, у виборі шляхів навчання, у творчій діяльності та взаємній перевірці рівня засвоєння. Така співпраця створює особливо сприятливі умови для студентів із низьким рівнем знань, які не сприймають умов навчальних змагань через побоювання зробити помилки.

Центральним поняттям технології модульного навчання є поняття модуль. Аналіз визначення модуля теоретиками і практиками модульного навчання свідчить про неоднозначність розуміння його сутності. Ми під модулем (від лат. *modulus*- «міра») розуміємо автономну організаційно – методичну структуру навчальної дисципліни, що містить у собі дидактичні цілі, логічно завершену одиницю навчального матеріалу (складену з врахуванням внутрішньопредметних і міждисциплінарних зв'язків), методичне керівництво (включаючи дидактичні матеріали) і систему контролю [1]. Існують різні варіанти модулів:

- Модуль як розділ чи тема курсу;
- Модуль як частина курсу, що охоплює кілька тем або розділів і відповідні їм форми контролю;
- Модуль як система, що включає окремі модулі з технічних, гуманітарних, спеціальних дисциплін, з яких кожен студент формує свій індивідуальний план і графік звітування за семестр або навчальний рік [2].

Під час використання технології модульного навчання вводиться система модульного контролю, який проводиться після завершення лекційних, семінарських, лабораторних і практичних занять, що належать до певного модуля.

Аналіз вітчизняних досліджень з проблеми запровадження модульного навчання у ВНЗ дозволив виділити такі його різновиди:

- 1) технологія модульно-рейтингового навчання;
- 2) модульно-контекстна технологія;
- 3) модульно-тьюторська система навчання;
- 4) кредитно-модульна технологія;
- 5) технологія проблемно-модульного навчання;
- 6) модульна дистанційна дидактична система тощо.

19 травня 2005 року у норвезькому місті Берген на Конференції міністрів країн Європи Україна приєдналася до Болонського процесу, зобов'язавшись внести відповідні зміни у національну систему освіти та приєднатися до роботи над визначенням пріоритетів у процесі створення єдиного європейського простору вищої освіти до 2010 року. Болонська декларація

висуває завдання домогтися, щоб учені ступені відповідали європейському ринку праці, а отже, були свідоцтвом кваліфікації під час працевлаштування в галузі, за якою здобуто освіту [3].

Значний досвід запровадження технології модульного навчання мають більшість університетів України. Ця технологія побудована на тому, що студент повинен самостійно вивчити виділену частину курсу за індивідуальною схемою. Викладач видає студенту так званий навчальний модуль, який складається з закінченого блоку інформації, програми дій, метою якої є вивчення цієї інформації найбільш повним чином, рекомендації по успішному досягненню мети і вирішення завдань, поставлених в модулі.

Така технологія навчання змушує студента вчитися не просто зубрити підручники і довідники, а розбиратися самостійно в знайденій інформації, здобувати необхідні знання. При цьому в учня з'являється відчуття задоволеності від виконаної роботи, а отримані знання міцно осідають в пам'яті.

В кінці терміну, відведеного на вивчення модуля, обов'язково проводиться перевірка отриманих знань, їх повноти та відповідності поставленому завданню. Така форма навчання дозволяє не тільки змусити студента творчо підходити до процесу самоосвіти, але і навчитися отримувати потрібну інформацію без сторонньої керівної допомоги.

Принциповою відмінністю модульного навчання від стандартної системи освіти є те, що студент одержує індивідуальне завдання (блок, модуль) з письмовими рекомендаціями про способи його раціонального виконання і цілях самого завдання. Процес навчання стає максимально самостійним, однак не забороняється, а навіть рекомендується консультиватися з викладачем, по питаннях, що виникають у процесі виконання модуля. Завдяки такому методу навчання у викладача і студента є більше можливості взаємодіяти за індивідуальною схемою навчання. Така схема завжди була більш ефективною, ніж одночасне спілкування з аудиторією в 20-30 чоловік. Крім того, студент, працюючи більшу частину часу індивідуально, вчиться цілеспрямованості і самоплануванню, самостійно організовує свій робочий час і контролює власну роботу.

Головна мета модульного навчання - це така зміна організаційних основ навчального процесу у вищих навчальних закладах, яка забезпечує суттєву його демократизацію, створює умови для реальної зміни ролі і місця студента, перетворює його з об'єкта на суб'єкт процесу навчання, надає педагогічному процесу необхідної гнучкості для того, щоб реалізувати принцип індивідуалізації навчання [4].

#### **Література:**

1. Чернилевский Д. В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов.- М. : ЮНИТИ –ДАНА, 2002. - 437 с.
2. Резник С. Н. Актуальность проблемы взаимопонимания в современной системе образования // Фундаменталізація вищої технічної освіти – необхідна умова випуску конкурентноспроможних фахівців: матеріали міжнародних наук – метод. конференції 11-13 квітня 2001р. – З. – К.: ІСДО, 1995р. - 148 с.
3. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи: Методичний посібник для студентів магістратури. - К. : Центр навч. літератури, 2003. - 316 с.
4. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи. – К. : Центр навч. літератури, 2009.

## **СТАН І РОЗВИТОК ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО УЧНІВ В ІСТОРІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДУМКИ**

*Тіток Л.В.*

*Мелітопольський державний педагогічний університет ім.Богдана Хмельницького*

Проблема індивідуальних особливостей учнів і можливостей урахування їх в навчально-виховному процесі не нова. Ще за часів стародавнього світу і середньовіччя вчителі стикалися з тим, що учні по-різному сприймали, засвоювали, запам'ятовували навчальний матеріал, проявляли неоднакове ставлення до пізнавальної діяльності, вольові зусилля. Не ставлячи перед собою завдання висвітлювати повну історію даного питання, обмежимося лише аналізом основних етапів розвитку і вирішення проблеми, що розглядається нами.

Перший етап її вирішення зводився до розробки найзагальніших рекомендацій з вивчення і врахування індивідуальних особливостей учнів, реалізації цих порад.

Найперші вислови про необхідність упровадження індивідуального підходу до учнів в умовах колективної роботи зроблені Я. А. Коменським, засновником класно-урочної системи.

Клас є колективом дітей та їх здібностей різного характеру, що створює передумови для позитивного взаємовпливу, надання взаємодопомоги одними учнями іншим. Я. А. Коменський дав уперше обґрунтування загальнокласній роботі на уроці в поєднанні з індивідуальною, виступив проти того, що школа підводить усіх учнів під один шаблон, знеособлює їх.

Значний внесок у розробку питань розвитку особистості, врахування закономірностей розвитку дитини, індивідуального підходу в навчанні й вихованні внесли такі педагоги, як В. Г. Белінський, М. Г. Чернишевський, М. О. Добролюбов, хоча спеціально цими питаннями вони не займалися. У цей період навчання носило авторитарний характер, який усіяло пригнічував індивідуальність дитини.

Початок теоретичного рівня розробки індивідуального підходу до учнів у навчанні пов'язаний із великим російським педагогом, одним з основоположників педагогічної науки і рідної школи К. Д. Ушинським. Основна умова успішного навчання дитини - врахування його вікових, психологічних особливостей. Йому належить ідея здійснення індивідуального підходу до учнів в умовах колективної роботи класу, яка і зараз залишається відправною, основоположною, а також ідея поєднання колективних та індивідуальних форм навчальної роботи школярів на уроці [1, с. 33].

Л.М.Толстой стверджував, що всі учні можуть вчитися успішно, а відставання походить від того, що вчитель не звертає уваги на індивідуальні особливості учня і не приймає відповідних заходів до їх удосконалення. Навчання буде успішним, на його думку, якщо робота пропускається через фільтр індивідуальної діяльності.

Вітчизняний педагог М.І.Пирогов, також засуджував «валовий» підхід до дітей, він вважав необхідним глибоке вивчення дитини. М.Ф.Бунаков робив акцент в індивідуальному підході на природну основу, темперамент.

Багаторічним педагогічним досвідом було підтверджено, що кожному учневі притаманні свої, самобутні і неповторні риси та якості. Учні розрізняються індивідуальними властивостями нервової системи, темпераментом, нахилами, інтересами, здібностями, особливостями мислення, уяви, пам'яті, емоцій, вольових дій, життєвим досвідом, активністю у навчанні і громадському житті, темпами роботи, швидкістю засвоєння навичок, утворення звичок. Теорія А.С.Макаренка врахувала індивідуальний підхід до особистості в процесі колективного виховання.

М.Д.Соніним було розглянуто здійснення індивідуального підходу до учнів при підготовці до уроку, під час проведення уроку і в позаурочний час. Необхідно знати характер, темперамент учня, його здібності та інтерес, зокрема до даного навчального предмету. М.Д.Сонін указує на деякі можливості індивідуального підходу до учнів при викладі нового навчального матеріалу.

Проблема індивідуалізації навчальної діяльності школярів займає одне з провідних місць в зарубіжній педагогіці, і вона визначає стратегію і тактику сучасної зарубіжної педагогічної думки.

Науково-технічна революція зажадала посилення індивідуального підходу в навчанні підростаючого покоління в рамках здійснення реформи сучасної школи, що створило нові умови для організації навчання і управління ним.

Уявлення про сучасну зарубіжну педагогічну думку буде неповним без прогресивних ідей, концепцій педагогів вітчизняних країн [2, с. 76].

З розробками індивідуальної теорії виховання активно виступають прогресивні педагоги зарубіжних країн: Брайн Саймон (Англія), Коньо Секле Рау (Франція), Меріо Аліката (Італія) Ірвінг Адлер, Патрицій Секстон (США).

З аналізу основних тенденцій індивідуалізації учбової діяльності у зарубіжній та вітчизняній школі слідує висновок, що так само, як і вся система освіти в сучасному суспільстві, індивідуалізація навчання здійснюється у повній відповідності із вимогами до

навчально-виховного процесу. У цьому питанні добровільно ніколи не змінюються погляди та позиції.

#### **Література:**

1. Кирсанов А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема / А. А. Кирсанов. - М. : Педагогика, 1982. - 222 с.
2. Нісімчук А.С. Сучасні педагогічні технології: навчальний посібник / Нісімчук А.С., Падалка О. С., Шпак О.Т. - К. : Просвіта, 2000. – 368 с.

## **ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ В УМОВАХ КМСОНП**

***Яремчук М.В., Моторіна В.Г.***

*Харківський Національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Наша сучасність ставить підвищені вимоги до знань та вмінь молодих спеціалістів. Знання, отримані у ВНЗ - це основа подальшої плідної практичної праці. На цю основу пізніше нанизуються нові знання, новий досвід. У формуванні майбутнього спеціаліста викладач відіграє велику роль. Для підготовки фахівців в КМСОНП можуть бути використані традиційні форми занять: лекції, практичні, лабораторні та семінарські заняття, курсове та дипломне проектування, навчальні і виробничі практики, консультації, заліки, екзамени.

Вважалось, що лекція в українському ВНЗ є провідною формою навчання. Як головна ланка дидактичного циклу навчання, в умовах нестачі навчальної літератури, вона виконувала наукові, гуманістичні та фахові функції [1 с. 99].

Питання про те, як готуватися до лекцій, включає в себе ряд вимог, про які корисно постійно нагадувати, особливо початківцям. Ці вимоги стосуються вміння правильно «робити» лекцію, тобто певної культури в роботі. Лише на перший погляд здається – все просто: бери книги, виписуй що потрібно, **складай лекцію і читай її собі на здоров'я**. На справді нерідко відбувається так: матеріалу зібрано багато, а справитись з ним лектор не може, в лекцію входить лише незначна частина цього матеріалу. Або, навпаки, лекція вийшла об'ємна, а цілі розділи теми виявились в ній не розкритими або просто незгаданими, оскільки не була відпрацьована відповідна література. Всі прорахунки відбуваються частіше всього тому, що не дотримуються певні правила роботи.

Отже, **метою статті** є розгляд особливостей методики підготовки лекції в умовах кредитно-модульного навчання.

Лекція є основною складовою частиною навчально-виховного процесу. В умовах КМСОНП лекції, кількість годин на які значно скорочена, повинні, в першу чергу, розкривати понятійний апарат конкретної галузі знань, проблеми, логіку, давати цілісну уяву про навчальну дисципліну і її предмет. Зміст лекцій встановлюється на основі навчальної програми з даної дисципліни. Це вимагає жорсткої системи відбору матеріалу, вмиле використання научних посібників, ТЗН та комп'ютерної техніки [1, с. 100].

Рівень підготовки викладача до кожної лекції передусім визначається його науковою, методичною і загальною культурою. Однак, яким би високим не був рівень викладача, він зобов'язаний готуватися до кожної лекції. Зумовлено це тим, що наука інтенсивно розвивається, з'являються нові знання, якими потрібно поповнювати власний багаж.

Підготовку до лекції можна умовно розділити на три етапи:

1. *Попередня робота*. Вона має дослідницький процес. Лектор визначає проблему майбутнього виступу, її актуальність, практичну значимість теми, встановлює коло питань, вивчає джерела, котрі в подальшому стануть основою змісту майбутньої лекції. На цьому етапі лектор накопичує знання.

2. *Розробка змісту майбутньої лекції*. Підготовка теоретичної частини виступу, відбір фактів, їх аналіз та узагальнення, побудова логічної системи аргументації, складання плану. Це етап підготовки лекції. Він завершується створенням «макету» майбутньої лекції - тексту.

3. *Підготовка до лекції як до акту публічного виступу.* Якщо на попередньому етапі лектор утворює продуману, композиційно оформлену, відредаговану «модель» майбутньої лекції, то на останньому, третьому, він починає безпосередню підготовку до реалізації цієї «моделі» в процесі виступу перед слухачами.

Лекція повинна бути структурована і містити вступ, основну частину і висновки. Обсяг і зміст матеріалу відбираються відповідно до навчальної програми або стабільного підручника з навчальної дисципліни. Лекція не повинна охоплювати весь програмний матеріал із теми, щоб у студента не склалося враження, що конспект лекції є єдиним джерелом, потрібним для пізнання науки. Тому частину програмного матеріалу слід виділити для самостійного опрацювання [2, с.122].

У процесі підготовки до лекції викладач повинен з'ясувати співвідношення її змісту зі змістом наявних підручників та навчальних посібників із дисципліни. Зміст лекції має ґрунтуватися на власному погляді викладача на матеріал, його самостійному трактуванні, а не дублюванні підручника чи посібника. Важливе також використання різних засобів унаочнення та демонстрування, які допомагають інтенсифікувати навчальний процес. Підбираючи матеріал до лекції, викладач має продумати її зв'язок із попереднім і наступним матеріалом, вибудувати його так, щоб вся лекція і окремі її частини відповідали принципам дидактики вищої школи. Завершення підготовки викладача до лекції має бути у певний спосіб оформлене: конспект чи повний текст лекції. Однак, це певною мірою «прив'язує» викладача до них під час лекції, викликає бажання прочитати її за цим матеріалом, не вносячи ніяких змін. Доцільніше готувати впорядковані записи на невеликого розміру картках.

Отже, у висновку відмітимо, що лекційне викладання розвивається століттями і над проблемами його вдосконалення працювали й далі працюють як великі вчені-педагоги, а також молоді представники цієї професії. Лекція - провідна, головна форма навчання. Такою вона була й залишається, тому що з неї починається кожна навчальна дисципліна і більшість тем, що передбачені програмами.

#### **Література:**

1. Гончаров С.М. Науково-методичне забезпечення кредитно-модульної системи організації навчального процесу / С.М. Гончаров : Монографія-Рівне : НУВГП, 2005. – 206 с.
2. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / М.М.Фіцула. – К. : «Академвидав», 2006. – 352 с.

## РОЗДІЛ 2. НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

### ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ ЗАРЯДУ, ІНДУКОВАНОГО ЗАРЯДЖЕНИМ ДИСКОМ

*Антонішак М., Івашина Ю.К.*  
*Херсонський державний університет*

Визначення індукованого на провідниках заряду має важливе методичне і практичне значення. При вивченні явищ електростатичної індукції важливо з'ясувати, як розділяється індуктивний заряд. При розробці та проектуванні багатьох електротехнічних пристроїв, в яких використовується електричне поле, важливо визначити індукований на деталях пристрою заряд, який вносить зміни у поле, що його створило.

Індукований заряд зручно визначити за допомогою методу дзеркальних зображень. У підручниках для ВНЗ і методичних посібниках приводиться застосування цього методу до визначення індукованого заряду, викликаного точковим зарядом. Не завжди заряджене тіло можна описати моделлю точкового заряду. При розв'язанні практичних задач для електротехнічних пристроїв це взагалі неможливо.

**Метою** роботи є визначення розподілу індукованого на провідній площині заряду, наведеного однорідно зарядженим диском.

Диск радіуса  $R$  розміщено на висоті  $h$  паралельно провідній площині. Диск заряджено рівномірно з поверхневою густиною заряду  $\sigma_0$ . Так як заряд і його поле симетричні відносно осі симетрії, то і індукований заряд буде розподілений по площині симетрично до осі диска. Визначимо поверхневу густину індукованого заряду в залежності від висоти  $h$  і відстані від осі диска  $x$ .

Для визначення поля диска використаємо модель неперервно розподіленого заряду, згідно з якою поле тіла визначається на основі принципу суперпозиції:

$$\vec{E} = \int d\vec{E}. \quad (1)$$

де  $d\vec{E}$  – напруженість поля елемента тіла, який розглядається як точковий заряд. В даному випадку заряд розподілено по поверхні, коли  $dq = \sigma_0 ds$ , де  $ds$  – елемент диска. Поле, яке створюється елементом диска в точці спостереження  $A$  на поверхні на відстані  $x$  від осі:

$$d\vec{E}_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma_0 ds_1}{l^2}, \quad (2)$$

де  $l$  – відстань від елемента  $ds$  до точки спостереження  $A$ .

Для визначення  $l$  розглянемо положення елемента  $ds$  на диску (вид зверху). Легко визначити  $l$ :

$$l^2 = (x - r \cos \varphi)^2 + h^2 + (r \sin \varphi)^2 = x^2 - 2xr \cos \varphi + r^2 + h^2. \quad (3)$$

Площа елемента  $ds = r d\varphi dr$ . Поле симетричного і рівного дзеркального зображення елемента  $ds_2$  за модулем рівне  $dE_1 = dE_2$ . Внаслідок симетрії складові в напрямку осі  $x$  компенсуються, а в напрямі осі  $z$  – додаються. Тому результуюче поле:

$$dE = 2dE_z = 2dE \sin \alpha; \quad (4)$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{l} = \frac{h}{\sqrt{x^2 - 2rx \cos \varphi + h^2 + r^2}};$$

$$dE_z = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\sigma_0 h r dr d\varphi}{(x^2 - 2rx \cos \varphi + h^2 + r^2)^{3/2}}. \quad (5)$$

Напруженість поля, яке створюється в точці спостереження даним і дзеркальним відображенням диском визначимо при інтегруванні (5) по всьому диску

$$E = E_z = \frac{\sigma_0 r}{2\pi\epsilon_0} \int_0^\pi d\varphi \int_0^R \frac{h dr}{(x^2 - 2rx \cos\varphi + h^2 + r^2)^{3/2}}. \quad (6)$$

Густина поверхневого заряду в точці спостереження  $\sigma = \epsilon_0 E$ .

Інтеграл (6) визначили на основі чисельного інтегрування. Для цього була розроблена комп'ютерна програма, яка розраховувала поверхневу густину індукованого заряду  $\sigma$  в залежності від відстані до осі  $x$  для різних значень висоти диска над провідною поверхнею. Розрахунки виводилися для диску  $R = 10$  см.

$$\sigma = \frac{\sigma_0}{\pi} \sum_i^N \sum_k^M \frac{r_i \Delta\varphi \Delta r h}{(x^2 - 2x r_i \cos\varphi_k + r_i^2 + h^2)^{3/2}}. \quad (7)$$

$$r_i = \Delta r i (i = 1, 2, \dots, N) \quad N = 100; \quad \Delta r = \frac{R}{100};$$

$$\varphi_k = \Delta\varphi k (k = 1, 2, \dots, M) \quad M = 100; \quad \Delta\varphi = \frac{\pi}{100}.$$

Результати розрахунків наведені на рис. 1.

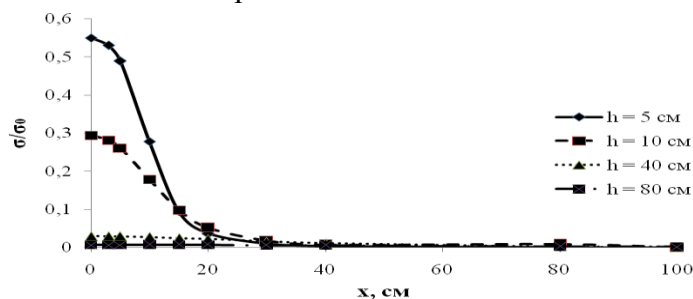


Рис. 1. Залежність відношення густини індукованого поверхневого заряду  $\sigma$  до густини заряду диска  $\sigma_0$  від відстані до осі диска  $x$  і висоти диска над поверхнею  $h$ .

Результати розрахунків показують, що :

- 1) густина індукованого на площині заряду  $\sigma$  залежить від густини заряду на диску  $\sigma_0$ ;
- 2) індукований заряд розподіляється по поверхні симетрично осі диска, який наводить цей заряд;
- 3) розподіл індукованого заряду залежить від розмірів диска, відстані його від провідної поверхні і відстані точки спостереження від осі диска;
- 4) зі збільшенням відношення  $h/R$  розподіл індукованого диском заряду наближається до розподілу, індукованого початковим зарядом.

## АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

**Атаманюк О.В.**

*Кам'янець-Подільський Національний університет імені Івана Огієнка*

Дана тема є актуальною у сьогоденні, адже початок ХХІ століття не просто позначився змінами світу – його змінність перетворилася на константу історичного процесу. Найбільш успішними стають суспільства, що мають високий рівень знань та інтелекту. Сьогодні можна впевнено свідчити, що головним виміром суспільного розвитку і разом з тим його вагомим важелем стає розвиток особистості, власне людський розвиток, а основною проблемою є активізація цього розвитку.

**Метою** статті є виявлення впливу різноманітних педагогічних способів та методів навчання на активізацію пізнавальної діяльності учнів.

**Виклад основного матеріалу.** Немає вчителя, який, ідучи на урок, щоразу не задумувався б над тим, як побудувати свою роботу так, щоб традиційний навчальний матеріал



не пройшов повз свідомість учнів, а залишив в кожному із них ще одну часточку знань із тієї бездонної скарбниці, яку приберегла для нас Природа.

Особливо сьогодні, в час бурхливого розвитку науки і техніки, як ніколи, молодому поколінню потрібні міцні і ґрунтовні знання про навколишній світ.

Класична педагогіка сверджує – «Смертельний гріх вчителя – бути нудним». Коли дитина навчається з-під палиці, вона завдає багато клопоту вчителеві, коли ж діти навчаються з охотою, то справа йде зовсім по-іншому. Активізація пізнавальної діяльності учня без розвитку його пізнавального інтересу не тільки важка, але й практично неможлива. От чому в процесі навчання необхідно систематично збуджувати, розвивати і укріплювати пізнавальний інтерес учнів - і як важливий мотив навчання, і як стійку рису особистості, і як могутній засіб виховання [3, с.186].

Останніми роками отримало розвиток проблемне навчання. Його теоретичні основи і практика застосування перебувають ще у стадії розробки, хоча сама ідея проблемного підходу до вивчення шкільних дисциплін не нова.

Мета проблемного навчання – засвоєння не тільки основ наук, але й самого процесу отримання знань і наукових фактів, розвиток пізнавальних і творчих здібностей школяра. В основі організації проблемного навчання лежить принцип пошукової навчально-пізнавальної діяльності учня, тобто принцип «відкриття» ним наукових фактів, явищ, законів, конкретизація методів дослідження і способів застосування знань з практики.

Таким чином, проблемне навчання починається із створення проблемної ситуації – головного засобу активізації розумової діяльності школярів і проходить потім наступні основні етапи: формулювання проблеми; знаходження способів її розв'язання; розв'язання проблеми; формулювання висновків; підбиття підсумків.

Тому варто наголосити на тому, що важливий і відповідальний етап в організації розвиваючого навчання, побудованого на посиленні ролі самостійної пізнавально-пошукової діяльності учнів – це створення проблемної ситуації. Головним засобом для цього слугують проблемні запитання, котрі, зазвичай, вчитель заздалегідь узгоджує з усіма аспектами на уроці. На уроках фізики з цією метою варто використовувати, зокрема, демонстраційний експеримент, фронтальні досліди, експериментальні завдання, спеціально вибрані факти з історії фізики тощо.

Спостереження і досліди повинні бути основою вивчення фізики у середній школі. Професор А.Б. Млодзєєвський писав: «Неможливо вивчити ботаніку не бачачи рослин, чи мінералогію, не бачачи мінералів; неможливо вивчити і фізику, не бачачи фізичних явищ, що демонструються на дослідах» [2, с.73].

Оскільки шкільною програмою передбачено достатню кількість фронтальних лабораторних робіт, то, наприклад у 7 класі, на різних етапах вивчення предмету дітям пропонується таке домашнє завдання: з усього, що є під рукою, виготовити найпростіші фізичні прилади - мензурку, терези, динамометр, тощо.

Як правило, на пропозицію вчителя самим провести дослід відгукується багато бажаючих і, спостерігаючи за їх роботою, можна виділити найбільш активних, призначивши їх потім своїми асистентами (лаборантами) [4, с.38].

Творчість учнів у їх навчальній діяльності проявляється тоді, коли вони самостійно ставлять проблему і знаходять шляхи її розв'язання. Адже для духовної рівноваги кожної людини потрібна мета в житті, яку вона вважає важливою, коли отримує насолоду від праці, спрямованої на досягнення цієї мети. Особливо великим поштовхом до активної діяльності може стати безпосереднє бачення учнем результату своєї праці. В деякій мірі це завдання виконують конкурси-захисти наукових робіт [1, с.106].

Значне місце у викладанні фізики, на нашу думку, займає встановлення міжпредметних зв'язків між фізикою та іншими навчальними предметами. Це сприяє розвитку логічного мислення школярів, вчить їх порівнювати матеріал різних предметів, виділяти головне, узагальнювати, зіставляти нове з раніше вивченим, підвищує творчий потенціал процесу навчання, формує активну позицію учня у пізнавальній діяльності. Формування узагальнених

міжпредметних понять сприяє підвищенню результативності навчання, усуває перевантаженість учителів та учнів, тобто є важливим фактором оптимізації навчально-виховного процесу.

Для того, щоб урок був цікавішим і насиченішим, можна використати різноманітні засоби, які сприятимуть активній навчальній діяльності учнів і допоможуть досягти вчителів поставленої перед собою мети.

Наприклад, змістовна комп'ютерна підтримка уроку фізики може бути такою:

- відео- й анімаційні фрагменти - демонстрації фізичних явищ, класичних експериментів;
- комплекти задач для самостійної та групової роботи зі зразками розв'язувань і можливістю перевірки результатів комп'ютерним експериментом;
- включення в хід уроку історичного, довідкового, табличного матеріалу;
- набори нестандартних, творчих завдань креативного типу, для виконання яких учням потрібно мати можливість проводити додатковий пошук та здійснювати перетворення інформації;
- анімаційні малюнки, логічні схеми, інтерактивні таблиці тощо, які використовуються в процесі пояснення, закріплення, систематизації вивченого.

**Висновки.** Активізація пізнавальної діяльності учнів – важливий чинник навчання. Засобами його реалізації є: проблемне навчання, використання творчих завдань для учнів, фізичні досліди і спостереження, комп'ютерна підтримка навчання тощо.

#### **Література:**

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / И.А. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Величко С.П. Развитие системы начального эксперимента та обладнання з фізики у середній школі / С.П. Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
3. Зверева Н.М. Активизация мышления учащихся на уроках физики / Н.М. Зверева. – М. : Просвещение, 1980.
4. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы / Под ред. А. В. Усовой. – Москва: Просвещение, 1990.

## **НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА УЧНІВ З АСТРОНОМІЇ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ**

*Богдан Ю.В., Богдан Т.М.*

*Чернігівський державний педагогічний університет ім. Т.Г. Шевченка*

Проблема інтелектуального розвитку підростаючого покоління – одна з провідних у всебічному розвитку інтелектуально-розвинутого суспільства. Необхідність відтворення та розвитку духовного потенціалу народу, вихід вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень надає актуальності проблемі виховання інтелектуальної еліти, гідної своєї цивілізованої держави.

Про важливість проблеми залученні молоді до дослідницької діяльності говорить той факт, що цій проблемі присвячені роботи багатьох вітчизняних та іноземних вчених та дослідників Ш.А.Амонашвили, А.В.Бараннікова, С.Ю.Білоуса, В.А.Болотова, В.В.Вербицького, М.І.Жалдака, І.В.Калмикова, А.А.Кузнєцова, В.В.Лаптева, Л.І.Назаренко, Джона Равена, С.Ракова, М.В.Рижова, І.Д.Фрумїна, А.В.Хуторського, Чюрюмов К.І. та інших.

Цю проблему можна вирішити шляхом залучення учнівської молоді до різноманітних конкурсів, а особливо конкурсів-захистів творчих робіт Малої академії наук України.

Метою нашої роботи є - виявлення, розвиток і підтримка обдарованої молоді, стимулювання її творчого потенціалу, розвиток наукової та дослідницько-експериментальної діяльності учнів.

До завдань, які необхідно було розв'язати, увійшли: створення умов для гармонійного розвитку особистості, задоволення потреб учнівської молоді в позашкільній освіті.

Одним з прикладів залучення школярів до науково-дослідницької діяльності є участь у конкурсах МАН. На захисті робіт молоді дослідники дістають можливість виступити зі своєю

роботою перед широкою аудиторією. Це примушує учнів більш ретельно опрацьовувати майбутній виступ, відточує його ораторські здібності. Крім того, кожен може порівняти, як його робота виглядає на загальному рівні і зробити відповідні висновки.

Завдання керівника секції МАН – організувати творчий процес, розвивати дослідницький потенціал, ознайомити з правилами виконання і написання наукових робіт. Робота над науково-дослідними проектами, зокрема в секціях МАН та на заняттях наукового гуртка має на своїй меті подальший розвиток творчої і пізнавальної активності учнів, діяльність направлена на закріплення і розширення теоретичних знань і поглиблене вивчення вибраної теми. Пропонуємо короткий огляд науково-дослідної роботи з астрономії учениці 11-го класу СЗШЗ №1 м. Чернігова Савченко Ганни «Дослідження кульового зоряного скупчення М12», яка було представлена і успішно захищена на обласному конкурсі МАН м. Чернігова.

Кульові зоряні скупчення населяють не тільки диск Галактики, але і весь об'єм гало. Їх діаметри мають розміри від 10 до 500 пк. Маса більшості кульових скупчень лежать у діапазоні від  $10^4$  до  $2 \cdot 10^6 M_{\text{sun}}$ . Саме великій кількості зір ці скупчення зобов'язані своєю правильною формою. По цій же причині, а також в силу свого положення в боку від непрозорого галактичного диску, кульові скупчення видно у самих дальніх кутках Галактики.

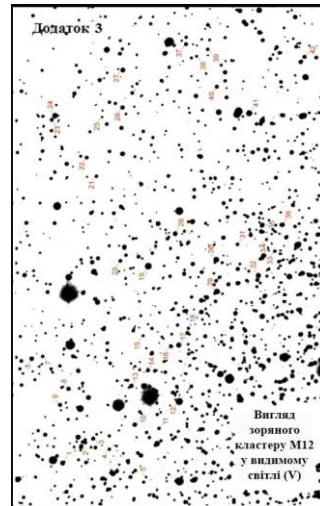
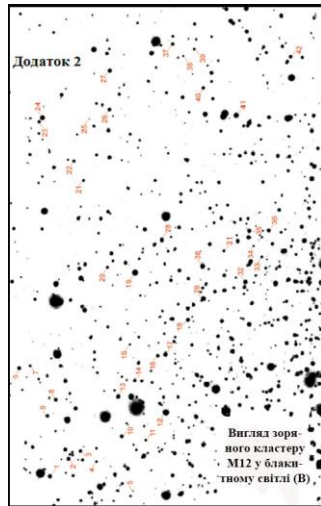
Знайшовши параметри одного кульового зоряного скупчення можна аналогічно знайти вік і відстані до інших кульових зоряних скупчень. Знаючи, що кульові зоряні скупчення розташовані у сферичній підсистемі галактики можна таким чином оцінити розміри галактики. Вік зоряного кульового скупчення визначає нижню межу для визначення віку Всесвіту.

Кульове скупчення М12 містить близько 150000 зір. Зображення, яке ми використовуємо було отриманий з FORS1 на Антену (UT1 з VLT). Вона охоплює лише невелику частину в зовнішній частині кластера, вибраної так, щоб уникнути найбільш «переповнених» частин кластера, де зорі були перекриті одна одною. Ми вибрали 42 зорі, які є репрезентативними для населення кластера. Зображення М12, взяті з Digital Sky Survey (DSS), Цифрового огляду неба. Використовуючи лінійку для визначення зоряних величин (Додаток 1) ми знаходимо видимі зоряні величини зір зоряного скупчення М 12 у блакитному ( В ) (Додаток 2) та видимому (V) (Додаток 3) кольорах. Знаходимо для кожної зорі індекс кольору В-V..

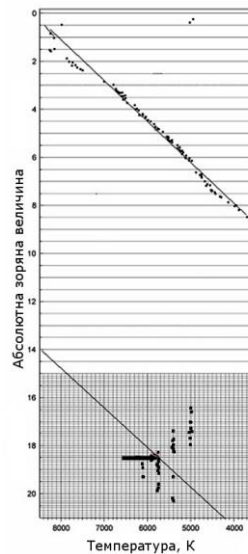
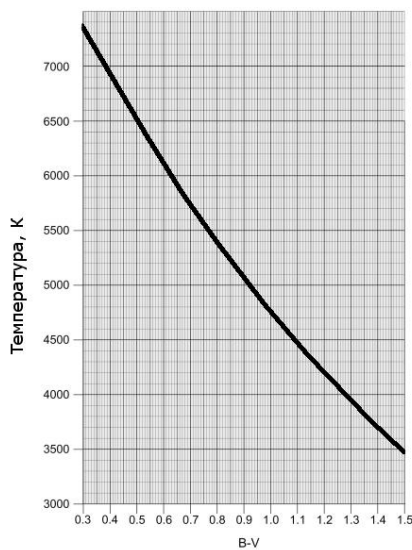
зоря	В	V	В-V	T
1	18,8	18,0	0,8	5400
2	19,0	18,3	0,7	5750
3	19,3	18,7	0,6	6110
4	19,9	19,3	0,6	6110
5	21,0	20,2	0,8	5400
6	18,9	18,1	0,8	5400
7	19,8	19,1	0,7	5750
8	19,1	18,3	0,8	5400
9	19,2	18,5	0,7	5750
10	19,0	18,3	0,7	5750
11	20,1	19,3	0,8	5400
12	17,3	16,4	0,9	5050
13	19,2	18,5	0,7	5750
14	19,5	18,8	0,7	5750
15	20,3	19,6	0,7	5750
16	19,3	18,6	0,7	5750
17	18,6	17,7	0,9	5050
18	18,9	18,2	0,7	5750
19	17,5	16,6	0,9	5050
20	19,7	19,0	0,7	5750
21	19,8	19,1	0,7	5750

зоря	В	V	В-V	T
22	19,5	18,9	0,6	6110
23	19,5	18,8	0,7	5750
24	18,2	17,3	0,9	5050
25	21,1	20,3	0,8	5400
26	19,0	18,3	0,7	5750
27	18,8	17,9	0,9	5050
28	18,9	18,1	0,8	5400
29	18,3	17,4	0,9	5050
30	18,1	17,3	0,8	5400
31	19,8	19,1	0,7	5750
32	18,6	17,8	0,8	5400
33	19,9	19,2	0,7	5750
34	20,5	19,8	0,7	5750
35	18,8	18,0	0,8	5400
36	19,0	18,2	0,8	5400
37	19,3	18,7	0,6	6110
38	20,5	19,8	0,7	5750
39	19,9	19,2	0,7	5750
40	19,3	18,6	0,7	5750
41	17,9	17,0	0,9	5050
42	19,2	18,5	0,7	5750

Додаток 1  
Лінійка для  
вимірювання  
зоряних величин



За графіком знаходимо температури кожної зорі



Ми припустили, що форма головної послідовності приблизно однакова для всіх зоряних скупчень, незалежно від їхнього віку, і що всі основні послідовності паралельні. Тому ми можемо використовувати нахил головної послідовності для кластера Гіад в якості орієнтира.

Значення  $D$  (розмір поперечного перерізу кластера) залежить від положення лінії головної послідовності на діаграмі кластера. Харріс дає  $m_V - M_V = 14,02$  для М12. Ми виміряли 14,0.

Харріс дає значення для  $D_{cl} = 4,9$  кпк. Це число вказане із врахуванням міжзоряного поглинання між нами і М12 (0,57 величин) на відстані що дорівнює для М12:

$$m - M = 5 \log D - 5 + 0,57 \quad (1)$$

Ми підраховали,

$$D = 10^{\frac{(m-M+5)}{5}} = 10^{3,8} = 6,310 \text{ кпк} - \text{без корекції за міжзоряне поглинання і}$$

$$D = 10^{\frac{(m-M-0,57+5)}{5}} = 10^{3,686} = 4,853 \text{ кпк} - \text{з врахуванням міжзоряного поглинання.}$$

Для подальших розрахунків ми використовуємо виправлену відстань 4,853 кпк.

У наших вимірах зорі кластера мають видиму зоряну величину 18,5. за вимірюваннями вчених 18,3 (Розенберг et.al.).

Обчислимо тепер світність кластера відносно світності Сонця:

$$\frac{L_{cl}}{L_{sun}} = \left( \frac{D_{cl}}{D_{sun}} \right)^2 \cdot \frac{I_{cl}}{I_{sun}} \quad (2)$$

Розрахунок інтенсивності кластера по відношенню до Сонця  $\left(\frac{I_{cl}}{I_{sun}}\right)$ :

З того, що  $I_{sun}$  набагато більше, ніж  $I_{cl}$ , ми розрахуємо обернену величину  $I_{sun}/I_{cl}$  і використовуємо її для подальших розрахунків:

$$\frac{I_{sun}}{I_{cl}} = 10^{\frac{m_{cl}-m_{sun}}{2.5}} = 10^{\frac{18,5-(-26,7)}{2.5}} = 10^{18,08} = 1,20 \cdot 10^{18}. \quad \text{Тоді } \frac{I_{cl}}{I_{sun}} = 0,83 \cdot 10^{-18}$$

$$\frac{M_{cl}}{M_{sun}} = \left(\frac{L_{cl}}{L_{sun}}\right)^{\frac{1}{3,8}} = 0,83^{\frac{1}{3,8}} = 0,96$$

$$\frac{t_{cl}}{t_{sun}} = \left(\frac{M_{cl}}{M_{sun}}\right)^{-2,8} = 0,96^{-2,8} = 1,124, \text{ таким чином, вік кульового скупчення M12 рівний:}$$

$$t_{cl} = 1,124 \cdot t_{sun} = 1,124 \cdot 8,2 \cdot 10^9 = 9,2 \cdot 10^9 \text{ років}$$

Випробувана нами методика дозволяє визначити вік та відстань до будь-якого кульового скупчення нашої Галактики за їх фотометричними даними. У процесі виконання роботи учениця не тільки опрацювала теоретичний матеріал з даної теми. А провела вимірювання та відповідні розрахунки.

Для написання робіт такого рівня, учням необхідно використовувати знання не тільки з астрономії а також з фізики математики та інших предметів. Крім того дуже корисна практика публічного виступу. Разом з накопиченням певних вмінь і навичок у учнів формується науковий світогляд, розширюється інтелект, що допоможе їм у подальшому житті при оволодіння вибраною професією.

#### Література:

1. Білоус С.Ю. Засвоєння досвіду творчої діяльності в педагогічній системі «Школа – Мала академія наук» на матеріалі фізики // Наукові записки. – Вип. 46. Серія: Пед. науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – 232 с.
2. Вербицький В.В., Назаренко Л.І., Козленко В.П. Великі успіхи Малої академії // Тези наук. робіт. – К.: Аверс, 1998. – 78 с.
3. Гусь І.М., Калмикова І.В. Метод проектів // Управління школою. – 2005.– №5. – С. 89.
4. Зязюн І.А. Інтелектуальний творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти. // Неперервна професійна освіта: проблема. Пошук, перспективи. Монографія. / За ред. І.А. Зязюна. – К., 1992. – С.12.
5. de Bruijne, J.H.J., Hoogerneerf, R., and de Zeeuw, P.T., 2001, A&A, 367, 111-147: A Hipparcos study of the Hyades open cluster.
6. Cragin, M., Lucyk, J., Rappaport, B.: The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0, 1993-96, Willmann-Bell, Inc.
7. Harris, W.E.: Catalog of parameters for Milky Way Globular Clusters, Revised: June 1999 (<http://physun.mcmaster.ca/~harris/mwgc.dat>).
8. Rosenberg, A., Saviane, I., Piotto, G., Aparicio, A., 1999, AJ, 118, 2306–2320: Galactic Globular Cluster Relative Ages.
9. Chaboyer, B., Demarque, P., Sarajedini, A., 1996, ApJ, 459–558: Globular Cluster Ages and the Formation of the Galactic Halo.

## РЕАЛІЗАЦІЯ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕХАНІКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

*Гадомська І.Р., Коробова І.В.*  
*Херсонський державний університет*

Сучасна освіта орієнтується на єдність навчання, виховання і розвитку учнів та студентів, і як результат комплексного підходу до цілей навчання фізична освіта повинна мати «гуманістичний характер і ґрунтуватися на культурно-історичних цінностях Українського народу» [1], використовувати світову моральну, духовну, наукову спадщину і культурне надбання людської цивілізації. Наука фізика є не тільки лідером природознавства і науковою

базою більшості сучасних технологій, але й одним із найважливіших елементів культури суспільства.

Історизм як принцип навчання дає можливість знайомити учнів із шляхами і методами фізичного пізнання, дозволяє показати суперечливий шлях розвитку фізичних теорій, процес пізнання як процес наближення до абсолютної істини через пізнання істин відносних. Відбір історичних фактів повинен показати, що в процесі розвитку фізики іде постійна боротьба між старими, вже існуючими теоріями і уявленнями, і новими, які змінюють наші знання про навколишній світ [1].

**Мета** даного дослідження полягає у з'ясуванні стану впровадження принципу історизму у навчання фізики та розробка методичного забезпечення до його реалізації під час розв'язування задач з механіки у старшій школі.

Відповідно до мети були визначені наступні **завдання** дослідження:

- проаналізувати доробок вчених з питань застосування завдань з фізики з історичним змістом;
- провести анкетування учнів загальноосвітніх шкіл з метою вивчення їх ставлення до задач з фізики історичного змісту;
- провести анкетування вчителів загальноосвітніх шкіл з метою вивчення стану застосування історичного матеріалу на уроках фізики;
- підібрати задачі з механіки з історичним змістом у якості методичного забезпечення до навчання учнів механіки у старшій школі.

Питання, пов'язані з розробкою культурного освітнього середовища не є новими. Вони розглядалися такими науковцями, як Н.В.Бордовська, Є.Н.Гусинський, Г.В.Драч, А.М.Маркова, А.О.Рєан, В.М.Розін, Ю.И.Турчанинова, О.Л.Шевнюк. Культурне освітнє середовище навчання фізики було предметом дослідження українських науковців П.С.Атаманчука, А.І.Павленка, Т.М.Попової та інших. Не зважаючи на це, проблема реалізації принципу історизму залишається актуальною; особливо це стосується такого важкого для учнів виду навчальної діяльності, як розв'язування фізичних задач.

Ми погоджуємося з науковцями [2], які вважають, що метою сучасної фізичної освіти має стати формування в загальноосвітній школі культурно-історичного освітнього середовища як складової культурно освітнього простору, де особистість відчувала б себе творчою, самостійною, самореалізованою людиною. Безперечно, що наука є феноменом культури, а фізичні знання, як наукові знання взагалі – це елементи культури. Загальноновизнаним є той факт, що фізика – наука, яка формує світогляд людини. Фізика стала надпотужним культурним чинником і відіграє унікальну роль у розвитку техніки і культури людства [2]. Не зважаючи на це, проблема виховання учнів у процесі вивчення фізики, зокрема, засобами задач з історичним змістом, потребує додаткових науково-методичних досліджень. Під час педагогічної практики нами було проведено опитування учнів. Серед низки запитань були виділені наступні:

1. Чи любляете Ви розв'язувати задачі з фізики?
2. Чи цікавими є для Вас задачі з історичним змістом?
3. З яких тем фізики Ви б хотіли поширити знання, розв'язуючи задачі з історичним змістом?

У процесі аналізу відповідей учнів на поставлені запитання було встановлено, що більшість учнів не любляють розв'язувати задачі з фізики (85%), оскільки: задачі важкі; задачі нецікаві; не вважають за потрібне – «не мій профіль». З'ясувалося, що учням подобається розв'язувати задачі з історичним змістом (63%), бо вони: дізнаються про цікаві факти з життя вчених фізиків; збагачують свої знання про відкриття явищ природи та винаходи, що створювало людство; отримують додаткову інформацію, яка їм знадобиться у житті. З відповідей учнів на запитання №3 ми зрозуміли, що задачі з механіки з історичним змістом підвищують їх інтерес до вивчення фізики і полегшують процес сприймання умови задачі. Отже, опитування учнів дало підстави стверджувати, що існує потреба у збагаченні задач з механіки історичними фактами.

Опитування вчителів фізики, яке також було організовано нами під час практики, показало, що вчителі, реалізуючи принцип історизму, використовують у своїй практиці переважно завдання такого змісту:

- історія відкриття фізичного явища – 35%;

- історія відкриття фізичного закону – 25%;
- історична довідка про вченого – 30%;
- розв'язування задач з історичним змістом – 8% (що є недостатнім).

Задачі з історичним змістом, якщо і використовуються, то приблизно 2 рази на місяць, що, на нашу думку, також є недостатнім. Дослідження показали, що вчителі не завжди мають «під рукою» завдання історичного змісту, а при підготовці інформації користуються фаховими журналами та матеріалами Інтернету. Отже, існує необхідність створення спеціального методичного забезпечення вчителів з цієї проблеми. У межах дипломного дослідження нами було підбрано систему задач з механіки для старшої школи, які містять історичний матеріал. Нижче наведено приклади таких задач з розділу «Кінематика» для 10 класу.

**Задача №1.** Ейфелева башта, побудована в Парижі під час Всесвітньої промислової виставки 1889 р., має висоту 300 м. З неї на Землю вільно падає маленька кулька. Який шлях вона проходить за першу, третю, сьому секунди руху?

**Задача №2.** Видатний радянський спортсмен В. Брумелъ перевищив у 1963 р. світовий рекорд, узявши планку на висоті 2 м 27 см. З якою початковою швидкістю у вертикальному напрямі відштовхувався від землі спортсмен під час розгону, і скільки секунд він перебував у повітрі протягом стрибка?

**Задача №3.** Фортеця Ені-Кале побудована у XVIII ст. у Керчі в найвужчому місці між Кримом і Кубанню (4,2 км) на березі Керченської протоки з метою її оборони. Під яким кутом до горизонту мали вилітати ядра з гармат фортеці, якщо на той час початкова швидкість ядер досягала ? [3, с. 31].

Необхідно зазначити, що для підвищення інтересу учнів до розв'язування задач та розвитку їх творчих здібностей доцільно залучати школярів до самостійного складання задач з історичним змістом. Для цього їм можна порекомендувати зробити пошук необхідного історичного матеріалу в мережі Інтернет та інших інформаційних джерелах.

Організація занять з урахуванням рекомендацій, викладених вище, дозволила зробити наступний **висновок**: якщо розв'язування задач супроводжується пошуковою роботою історичного матеріалу з наступною презентацією власноруч складених задач, то пізнавальний інтерес учнів до розв'язування задач підвищується, розвиваються творчі здібності, формуються вміння самостійно здобувати нову інформацію.

#### **Література:**

1. Павленко А. І. Культурологічний вимір сучасної фізичної освіти / А. І. Павленко, Т. М. Попова // Фізика і астрономія в школі. – 2006. – №2. – С. 15-18.
2. Попова Т. М. Формування культурного освітнього середовища в процесі навчання фізики / Т. М. Попова // Наукові записки. – Випуск 66. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2006. – Частина 2. – С. 166-171.
3. Попова Т. М. Використання елементів історії фізики в навчанні учнів розв'язувати задачі з механіки / Т. М. Попова // Фізика та астрономія в школі. – 2010. - № 5. – С. 29-32.

## **РОЗВИТОК НАОЧНО-ОБРАЗНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ШЛЯХОМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З МЕХАНІКИ**

***Гудков В.В., Коробова І.В.***

*Херсонський державний університет*

Важливим завданням сучасної освіти є розвиток особистості учня у процесі навчання, зокрема, його когнітивної (пізнавальної) сфери. Головне місце в ній посідає мислення, оскільки воно є вищим пізнавальним процесом. Мислення відображає людську діяльність і завжди пов'язано з активною зміною умов, серед яких перебуває людина; воно завжди направлене на розв'язання задачі, яка містить в собі мету розумової діяльності індивіда.

Поняття «мислення» було сформовано античними філософами, такими як Геракліт, Анаксогор, Демокрит, Епікур, Сократ, Платон, Арістотель та додаткового розвитку отримали в концепціях філософів Нового часу, а саме: Джона Люкка, Френсіса Бекона, Клода Адріана, Гельвеція, Девіда Юма, Еммануїла Канта, Йоганна Готліба Фіхте, Фрідріха Вільгельма

Шеллінга, Георга Гегеля. Сучасні науковці також приділяють багато уваги проблемі розвитку різних видів мислення. Особливої уваги заслуговує, на наш погляд, наочно-образне мислення учнів основної школи. Справа в тому, що природничо-математичні науки зорієнтовані переважно на розвиток абстрактно-логічного мислення. Але у підлітків наочно-образне мислення превалює над логічним. Цей факт, доведений психологами, безпосередньо впливає на результати навчання. Звідси виникає необхідність вивчення особливостей наочно-образного мислення як на теоретичному, так і на практичному рівні. Отже, окреслена проблема є актуальною.

**Мета статті** - дослідження розвитку наочно-образного мислення в процесі розв'язування задач з механіки та визначення стану застосування принципу наочності на уроках фізики. Окреслена мета зумовила необхідність розв'язання наступних **завдань**:

1) аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми розвитку наочно-образного мислення;

2) розробка системи фотозадач з механіки для розвитку наочно-образного мислення;

3) апробація розробленої системи фотозадач під час проходження педагогічної практики.

У процесі аналізу літературних джерел нами з'ясовано наступне. Наочно-образне мислення – це вид розумового процесу, який здійснюється безпосередньо при сприйнятті навколишньої дійсності і без цього здійснюватись не може. В наочно-образному мисленні саме образи служать засобами розв'язання задач. Образи, використані в наочно-образному мисленні, побудовані по-іншому, ніж образи сприйняття. Це – узагальнені образи, в яких виділено тільки ті ознаки, відношення між предметами, які є важливими для розв'язання мисленнєвої задачі.

Думаючи наочно-образно, людина прив'язана до дійсності, а самі необхідні для мислення образи представлені в її короткотерміновій і оперативній пам'яті (на відміну від цього образи для теоретичного мислення «втягуються» із довготривалої пам'яті) [5, с. 4]. У діях образного мислення, так як і в діях сприймання, ми користуємося засобами, створеними суспільством. В ході його розвитку було напрацьовано наочні форми, у яких можна фіксувати знання, уявляти собі і зображати предмети. Це – наочні моделі: макети, плани, карти, схеми, креслення, діаграми, графіки. Засвоюючи принципи їх побудови, ми й оволодіваємо засобами наочно-образного мислення [5, с. 15]. Отже, розвитку наочно-образного мислення в учнів сприяє застосування у навчанні **принципу наочності**.

Наочність прямо і безпосередньо пов'язана з чутливістю, зі спостереженням предметів, явищ або їх зображень, тобто з тим, що сприймається нашими органами чуття. Я.А.Коменський, якого по праву вважають родоначальником принципу наочності в навчанні, висунув **«золоте правило дидактики»**: «Все, що тільки можна, надавати для сприйняття почуттями, а саме: видиме - для сприйняття зором, чутне - слухом, запахи - нюхом, що можна вкусити - смаком, доступне дотику - шляхом дотику. Якщо які-небудь предмети відразу можна сприйняти кількома почуттями, нехай вони відразу схоплюються декількома почуттями» [3]. Однак, обмеженість сенсуалістичної філософії, на яку спирався Я.А.Коменський, не дозволила йому розкрити принцип наочності навчання з необхідною повнотою і різнобічністю [2]. Наочність являє собою широкий комплекс засобів, методів, прийомів, що забезпечують, з одного боку, більш чітке і зрозуміле сприйняття знань, що подаються в усній чи письмовій формі, а з іншого боку, формує представлення про взаємозв'язок досліджуваних явищ з реальною практикою.

Зазначимо, що принцип наочності має реалізовуватися на всіх етапах уроку, зокрема, в процесі перевірки знань учнів (в контрольних роботах, лабораторних роботах, самостійних і різних тестах або при розв'язуванні задач). Під час практики ми вирішили з'ясувати фактичний рівень його впровадження у навчанні фізики. Дослідно-експериментальна робота проводилась на базі спеціалізованої школи №24 I-III ступенів з поглибленим вивченням фізики, математики та англійської мови. Загалом дослідженням було охоплено 23 дитини (8-го класу).

Нами було розглянуто декілька підручників 8-го класу на наявність задач з застосуванням наочності. Наприклад, у підручнику з фізики (Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф.) даний підхід застосовується лише при наведенні прикладу розв'язування задач, а конкретних задач для розв'язування учнями містить дуже мало (лише 2 задачі). У підручнику авторів



Кирюхіна М.М., Божинової Ф.Я. – приблизно 10 задач. Найбільша кількість задач такого типу запропонована у задачнику 8-го класу автора Кіріка Л.С. Цей задачник пропонує такі задачі майже до кожної теми. Ми проаналізували, що конкретно з механіки в основній школі таких задач дуже мало. Для усунення зазначеного недоліку нами було розроблено ряд задач, які супроводжувались ілюстрацією або фотографією і тим самим унаочнювали умову задачі з механіки. Задачі були підібрані як кількісні, так і якісні. Нижче наведено приклади наочних задач з механіки, апробованих нами.

### Задача № 1

Які прості механізми використовуються на фотографіях (рис. 1-4)?



Рис.1



Рис.2



Рис. 3



Рис. 4

*Відповіді:* 1) клин; 2) важіль; 3) важіль; 4) блок, воріт, важіль.

### Задача № 2



Рис. 5

При рубанні дров у поліні застрягла сокира. Як краще вдарити о тверду опору: вниз поліном або вниз обухом сокири, щоб розколоти поліно?

*Відповідь:* Якщо маса поліна більша за масу сокири, то обухом вниз, якщо навпаки - то вниз поліном.

Дуже корисними для розвитку всіх видів мислення є завдання на самостійне складання задач учнями (кількісних і якісних) за фотографією або малюнком. Такі завдання є більш важкими для учнів та займають більше часу, тому їх можна пропонувати як домашнє завдання.

Після апробації системи задач учням було запропоновано пройти анкетування, мета якого - дізнатися, як впливають на розуміння задачі фотографії або ілюстрації та зрозуміти ставлення учнів до розв'язування фотозадач. Анкетування показало, що більшість учнів була зацікавлена при такому підході до розв'язування задач, та їм було краще зрозуміти розв'язання. Підвищилася активність класу, робота з ним була більш комфортною та простішою, всі учні намагалися приймати участь у розв'язуванні задач. Наші спостереження показали, що даний підхід, на жаль, рідко застосовується вчителями при розв'язуванні задач з фізики. Частіше за все вчитель використовує наочність при поясненні нового матеріалу, демонструючи учням певні досліди, моделі, відеофрагменти, макети, плакати або фотокартки, але не при розв'язуванні задач.

Таким чином, ми прийшли до **висновку**, що для більшого зацікавлення учнів та розвитку в них наочно-образного мислення фотозадачі потрібно використовувати частіше.

### Література:

1. Артемов В.А. Психология наглядности при обучении. - М.: Просвещение, 1998. - 120 с.
2. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. - М.: Академия, 2004. - 288 с.
3. Загвязинский В.И. Педагогическое творчество учителя. - М., 1987. - 160 с.
4. Калмыкова З.И. Психологические принципы развивающего обучения /З.И.Калмыкова // Педагогика и психология. М.: Знание, 1979. - № 5. - С.48.
5. Маклаков А. Г. Общая психология. - СПб.: Питер, 2001. - 592 с.

## **ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУР НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ МИКРОМЕТЕОРИТНОЙ ЗАЩИТЫ**

*Денисова Н.Н., Сушкева В.И., Насонов А.Д.  
Алтайская государственная педагогическая академия  
Барнаул, Россия*

В настоящее время полимерные композиционные материалы (ПКМ) все больше используются в авиационной и ракетной технике. Перспективность использования ПКМ обусловлена их свойствами: низкой плотностью и теплопроводностью, высокой прочностью, износостойкостью. В процессе эксплуатации они подвергаются постоянным циклическим температурным нагрузкам, что приводит к изменению структуры и свойств этих материалов. Поэтому стабилизация эксплуатационных свойств ПКМ с помощью модификаторов актуальна и своевременна.

В данной работе методом динамического механического анализа (ДМА) исследовано влияние циклических криогенных температур на физико-механические свойства стеклопластиков с различной концентрацией наполнителя. Установлено влияние концентрации наполнителя на динамические вязкоупругие свойства конструкционных стеклопластиков, наполненных как волластонитом, так и другими материалами. Показано, что образцы, подвергшиеся циклическому воздействию криогенных температур (термоударов) остаются устойчивы при определенных концентрациях волластонита. Проведены данные по влиянию длительности циклов и их количества на вязкоупругие свойства полимерных композиционных материалов, применяемых в качестве конструкционных в авиационной и космической технике. Исследования выполнены в широком интервале температур. Изучение основных релаксационных характеристик представленных стеклопластиков, позволило установить характер влияния термоударов на структуру и вязкоупругие свойства последних. Выполненные исследования раскрывают механизм влияния как концентрации модификатора, так и его химического строения на стойкость стеклопластика к циклическому воздействию криогенных температур. С помощью выявленных закономерностей определены оптимальные условия для создания материалов с наилучшими эксплуатационными характеристиками.

Немаловажен и тот факт, что себестоимость рассматриваемых в работе наполнителей очень мала (следовательно, и цена на стеклопластики с данными наполнителями, если их производить, могла бы быть невысокой).

## **КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛІ ВІЛЬНО ПАДАЮЧОГО ТІЛА**

*Дробина В.В., Івченко В.В.  
Херсонська державна морська академія*

Наукові ідеальні фізичні моделі є одним з найпоширеніших класів понять, які розглядаються у курсі фізики вищої школи. Серед них одну з ключових ролей відіграють абстракції граничного переходу, тобто моделі, побудовані шляхом граничних переходів для обраного ряду фізичних характеристик об'єкту до своїх максимальних або мінімальних значень (продуктивне абстрагування). Так, наприклад, при побудові моделі абсолютно твердого тіла його твердість поступово наближають до нескінченності. У межах моделі ідеального газу розміри молекул та сили взаємодії між ними спрямовують до нуля. Такі ідеалізації не тільки якісно, але й (що головне) кількісно описують поведінку реальних фізичних об'єктів.

У залежності від мети моделювання фізичні ідеалізації поділяють на такі, що вирішують задачі:

- спрямовані на розвиток гіпотез, теорій та їх перевірку (світлові промені, ідеальний газ, абсолютно чорне тіло і т. ін.);
- пов'язані з розв'язком практичних питань (вільне падіння, рідина, яка повністю змочує дане тіло, безмасовий блок і т. ін.).

Треба відзначити, що другий клас таких моделей може виконувати функції першого при вивченні інших дисциплін. Так, важливу роль у теорії балістики відіграє модель вільно падаючого тіла; не менш суттєвою при вивченні теорії механізмів є модель безмасового блока.

Важливою характеристикою моделей граничного переходу є інтервал модельованості. Під ним розуміють систему умов, в межах якої досягається ототожнення об'єкта і моделі. Наприклад, механічні властивості частинки описуються класичним другим законом Ньютона, якщо її швидкість є набагато меншою від швидкості світла.

Треба відзначити, що записаний у вигляді нерівностей типу  $a \ll b$ , інтервал модельованості є доволі абстрактним і непрозорим. Для позбавлення цього недоліку слід розраховувати відносну похибку  $\varepsilon$ , яка виникає при нехтуванні величиною  $a$  у виразі для характеристики явища, що розглядається. При цьому достатньо вказати інтервал значень  $a$ , за якого похибка не перевищує значення, продиктованого необхідною точністю для знаходження даної характеристики (зазвичай,  $\varepsilon_{\max} = 5\%$ ). Цей процес можна назвати кількісною оцінкою меж застосування даної фізичної ідеалізації.

**Метою** нашої статті є кількісний аналіз моделі вільно падаючого тіла. До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли: аналіз літературних джерел стосовно даного питання; пошук й аналіз основних факторів, котрі не враховуються в межах даної моделі; аналітичні й числові розрахунки з урахуванням таких факторів, а також аналіз отриманих результатів та висновки.

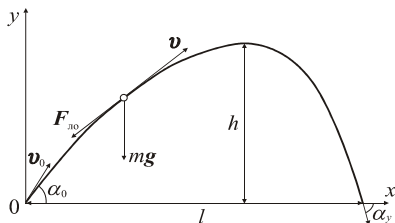


Рис. 1. Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту з урахуванням сили лобового опору повітря

Як відомо, у межах моделі вільно падаючого тіла вважають, що на тіло, кинуте під кутом  $\alpha_0$  до горизонту з початковою швидкістю  $v_0$  (рис. 1), діє лише сила тяжіння  $mg$ , величина і напрям якої є сталими. Величина висоти підйому  $h_a$  і дальності польоту  $l_a$  у цьому випадку можуть бути знайдені за допомогою аналітичних виразів:

$$\begin{cases} h_a = (v_0 \sin \alpha_0)^2 / 2g \\ l_a = v_0^2 \sin 2\alpha_0 / g \end{cases} \quad (1)$$

Становить певний інтерес простежити, за яких умов співвідношення (1) лишаються справедливими для реальної ситуації. Серед інших сил, які діють на тіло, найбільший вплив на його рух створює сила лобового опору повітря, вираз для якої має наступний вигляд:

$$F_{\text{ло}} = -C(v)S \frac{\rho v}{2} v,$$

де  $C(v)$  – коефіцієнт лобового опору, залежність якого від швидкості визначається значенням числа Рейнольдса ( $Re$ );  $S$  – площа міделевого перерізу тіла;  $\rho$  – густина середовища.

У роботі О. Недбайло та Ю. Іващини [1] припускалося, що у звичайних умовах, які мають місце для навчальних задач, коефіцієнт лобового опору повітря є обернено пропорційним швидкості руху тіла, тобто сила лобового опору повітря є пропорційною першому ступеню швидкості. Насправді це не так. Дійсно, як відомо,  $Re = \rho v d / \eta = v d / \nu$ , де  $\eta$  та  $\nu$  – динамічна та кінематична в'язкість середовища,  $d$  – характерні розміри тіла. Для повітря  $\nu = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$  [2], так що для звичайних умов ( $v \sim 1 \div 10 \text{ м/с}$ ,  $d \sim 10^{-2} \div 10^{-1} \text{ м}$ ) число Рейнольдса знаходиться в «інтервалі турбулентності» ( $500 < Re < 10^5$ ). У цьому діапазоні коефіцієнт  $C$  лишається майже сталим і приблизно рівним (для тіл кулеподібної форми) 0,5 [3]. Тоді

$$F_{\text{ло}} = -\frac{\pi d^2 \rho v}{16} v. \quad (2)$$

У роботі О. Солов'я та Л. Міми [2] зроблено спробу оцінки впливу сили опору на рух тіла за наявності її квадратичної залежності від швидкості руху. Проте, при складанні диференціальних рівнянь руху було припущено грубу помилку щодо знаходження проєкцій

сили опору на координатні вісі. Тому аналітичні розв'язки цих рівнянь і подальші числові розрахунки на їхній основі не є вірними.

Правильна система диференціальних рівнянь руху (другий закон Ньютона в проекціях на вісі  $Ox$ ,  $Oy$ ,) з урахуванням виразу (2) має наступний вигляд:

$$\begin{cases} Ox: & \ddot{x} = -k\dot{x}\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} \\ Oy: & \ddot{y} = -k\dot{y}\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} - g \end{cases}, \quad (3)$$

де  $k = \pi d^2 \rho / 16m$ . Отримана система являє собою сукупність двох нелінійних рівнянь другого порядку. У роботі Paola La Rocca та Francesco Riggi [4] в якості віртуального фізичного дослідження у школі запропоновано числовий метод Ейлера для розв'язання системи (3) й побудови траєкторії руху. Нас будуть цікавити вирази для характеристик траєкторії (1) з урахуванням опору повітря. У даному випадку, з метою можливості розгляду цього питання на практичних заняттях з курсу «теоретична механіка», ми пропонуємо скористатися методом отримання виразів для висоти й дальності польоту у вигляді квадратур, наведене в монографії Е. Березкіна [5]. Нижче, для можливості подальшого використання, цей вивід наведено у методично адаптованій формі.

Уводячи переміщення тіла  $s$ , перше рівняння системи (3) можна переписати у вигляді:  $\ddot{x} = -k\dot{x}\dot{s}$ . Розділяючи змінні в цьому рівнянні, дістанемо:  $\dot{x} = C_1 \exp(-ks)$ . Константу  $C_1$  знайдемо з початкової умови  $\dot{x}(0) = v_0 \cos \alpha_0 = \tilde{N}_1$ . Позначимо через  $\xi = \dot{y}/\dot{x}$  тангенс кута нахилу  $\alpha$  дотичного до траєкторії вектору  $\mathbf{v}$  в її довільній точці. Тоді  $\dot{y} = \xi\dot{x}$ . Диференціюючи обидві частини останньої рівності по часу, дістанемо:  $\ddot{y} = \dot{\xi}\dot{x} + \xi\ddot{x}$ . З іншого боку, якщо поділити друге рівняння системи (3) на перше, матимемо:  $(\ddot{y} + g)/\dot{x} = \dot{\xi}$ . У такому разі з останніх двох рівностей матимемо:  $\dot{\xi}\dot{x} = -g$  або  $\dot{\xi} = \exp(ks)g/(v_0 \cos \alpha_0)$ . Звідси

$$\dot{\xi}/\dot{x} = -\exp(2ks)g/(v_0 \cos \alpha_0)^2. \quad (4)$$

Розпишемо тепер модуль миттєвої швидкості тіла:  $\dot{s} = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} = \sqrt{1 + \xi^2}\dot{x}$ . Звідси, з урахуванням (4), матимемо:  $\sqrt{1 + \xi^2}\dot{\xi}/\dot{s} = -\exp(2ks)g/(v_0 \cos \alpha_0)^2$ . Ця рівність є рівнянням зі змінними, що розділяються. Розв'язуючи його, дістанемо:

$$\frac{1}{2} \left[ \xi \sqrt{1 + \xi^2} + \ln(\xi + \sqrt{1 + \xi^2}) \right] = -\frac{g e^{2ks}}{2k v_0^2 \cos^2 \alpha_0} + C_2. \quad (5)$$

У початковий момент часу  $s = 0$ ,  $\xi = \operatorname{tg} \alpha_0$ , і, отже,

$$C_2 = \frac{1}{2} \left[ \operatorname{tg} \alpha_0 \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_0} + \ln(\operatorname{tg} \alpha_0 + \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_0}) \right]. \quad (6)$$

У результаті, приймаючи до уваги вирази (4)-(6) та рівність  $\xi = \dot{y}/\dot{x}$ , остаточно матимемо:

$$h = \int_0^{\operatorname{tg} \alpha_0} \frac{\xi d\xi}{(g/v_0^2 \cos^2 \alpha_0) + k \left\{ \operatorname{tg} \alpha_0 \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_0} - \xi \sqrt{1 + \xi^2} + \ln \left[ (\operatorname{tg} \alpha_0 + \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_0}) / (\xi + \sqrt{1 + \xi^2}) \right] \right\}} \quad (7)$$

$$h = \int_{-\operatorname{tg} \alpha_0}^{\operatorname{tg} \alpha_0} \frac{d\xi}{(g/v_0^2 \cos^2 \alpha_0) + k \left\{ \operatorname{tg} \alpha_0 \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_0} - \xi \sqrt{1 + \xi^2} + \ln \left[ (\operatorname{tg} \alpha_0 + \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_0}) / (\xi + \sqrt{1 + \xi^2}) \right] \right\}} \quad (8)$$

де  $\alpha_y \neq \alpha_0$  – кут, за якого  $h = 0$ .

На рис. 2 наведено результати числових розрахунків залежності відносної похибки  $\varepsilon_h = (h_a - h)/h$  від швидкості тіла, побудовану за формулами (1), (3), при різних значеннях  $\alpha_0$ ,  $d$ ,  $m$ . Усі криві являють собою монотонно зростаючі функції швидкості. При збільшенні початкового кута значення відносної похибки дещо збільшується (така поведінка є особливо помітною за відносно великих значень  $v$ ). При зменшенні діаметру кулі на порядок, значення  $\varepsilon_h$  зменшується на два порядки. Якщо ж маса кулі збільшується на порядок то відносна похибка зменшується на порядок.

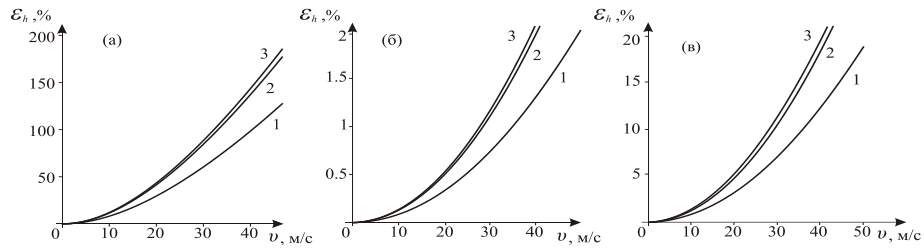


Рис. 2. Залежність  $\varepsilon_h(v)$  для кутів: 1)  $\alpha_0 = 30^\circ$ , 2)  $\alpha_0 = 60^\circ$ , 3)  $\alpha_0 = 90^\circ$ . а)  $d = 0,1$  м,  $m = 0,1$  кг. б)  $d = 0,01$  м,  $m = 0,1$  кг. в)  $d = 0,1$  м,  $m = 1$  кг.

Аналогічний характер демонструють залежності  $\varepsilon_l = (l_a - l)/l$  від  $v$  (рис. 3). Єдиним виключенням є те, що при зростанні  $\alpha_0$  відносна похибка спочатку зростає, а потім трохи зменшується.

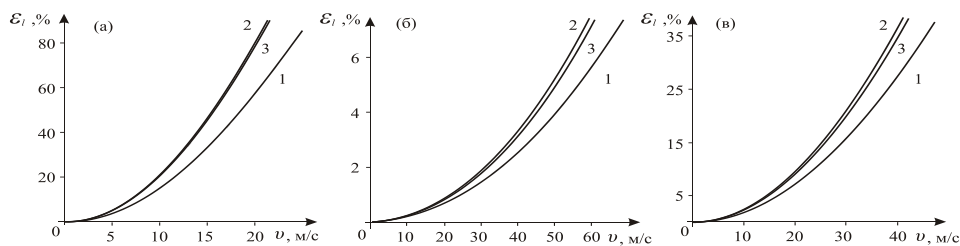


Рис. 3. Залежність  $\varepsilon_l(v)$  для кутів: 1)  $\alpha_0 = 30^\circ$ , 2)  $\alpha_0 = 60^\circ$ , 3)  $\alpha_0 = 80^\circ$ . а)  $d = 0,1$  м,  $m = 0,1$  кг. б)  $d = 0,01$  м,  $m = 0,1$  кг. в)  $d = 0,1$  м,  $m = 1$  кг.

**Висновки.** Проведене у даній роботі дослідження дозволяє розвинути у студентів кількісні уявлення щодо впливу опору повітря на основні характеристики траєкторій руху обтічних тіл. Крім того, результати числових розрахунків можуть бути використані для формулювання коректних умов задач (наприклад, із зайвими даними) на рух тіла, кинутого під кутом до горизонту під час вивчення фізики у школі чи Вузі.

**Перспективи подальших досліджень.** У подальшому планується провести кількісний аналіз щодо визначення максимальної дальності польоту тіла від початкового кута за наявності квадратичної залежності сили лобового опору від швидкості руху. Крім того, чекає на своє пояснення сама форма траєкторії руху тіла (див. рис. 1; треба відзначити, що у цьому випадку зменшуються обидві складові швидкості тіла а, отже, зміна кута нахилу вектора швидкості до горизонтальної осі при однаковій висоті не є очевидною).

#### Література:

1. Недбайло О., Івашина Ю. Вплив опору повітря на рух тіл в атмосфері / О.Недбайло, Ю.Івашина // Шляхи підвищення ефективності природничо-математичної освіти в середніх загальноосвітніх навчальних закладах. Зб. матеріалів всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. – Херсон. – 2000. – С. 153-155.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц И.М. Гидродинамика / Л.Д.Ландау, И.М. Лифшиц. – . – т.6. – М. – 1986. – 736 с.
3. Соловей О., Міма Л. Кількісна оцінка моделі вільно падаючого тіла / О. Соловей, Л. Міма // Нові технології навчання. Зб. матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції – Херсон. – 2001. – С. 195-196.
4. Симаков Н.Н. Кризис сопротивления капель при переходных числах Рейнольдса в турбулентном двухфазном потоке факела распыла механической форсунки / Н.Н Симаков // ЖТФ – 2004. – Т. 74. – вып. 2. – С. 46–51.
5. Paola La Rocca, Francesco Riggi Projectile motion with a drag force: were the Medievals right after all? / Paola La Rocca, Francesco Riggi // Physics education. 2009. – Vol. 44 – Issue 4 – P. 398-402.
6. Березкин Е.Н. Курс теоретической механики / Е.Н. Березкин. – МГУ-М. – 1974. – 646 с.

## РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВИВЧЕННЯ МЕХАНІКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

*Дубкова Г.М., Коробова І.В.*  
*Херсонський державний університет*

Задачний підхід до розвитку фізики є одним із загальних методологічних принципів побудови всієї навчальної діяльності школярів, тому методика його застосування в навчальному процесі заслуговує на увагу викладачів та науковців. Не дивлячись на велику кількість літератури з цієї теми, дослідження задачного підходу не можна вважати закінченими. Зокрема, на застосування зазначеного підходу впливає впровадження у навчання фізики компетентнісного підходу та Інтернет-технологій. Психологічні аспекти впровадження задачного підходу розглядалися Л.С.Виготським, Г.С.Костюком, О.М.Леонтьєвим, В.В.Давидовим, С.Л.Рубінштейном та інш. Дидактичні аспекти досліджували Г.О.Бал, П.М.Ерднієв, Л.М.Фрідман та інш. Але з ряду причин реалізація його на практиці здійснюється не в повній мірі. Отже, виникла необхідність розглянути на теоретичному та практичному рівнях проблему застосування задачного підходу до навчання учнів фізики.

Одним із найважливіших факторів, що вплинули на поширення задачного підходу у практиці навчання фізики у середніх та вищих закладах освіти є те, що **процес розв'язування задач є своєрідною моделлю практики, яка доступна суб'єктам навчання** [5, с.48]. Задача з фізики – це форма завдання, в якому на основі викладеного в ньому поєднання фізичних явищ або співвідношення фізичних величин треба з'ясувати причини або наслідки викладеного, знайти числове значення величин і оцінити їх відповідно до завдання [2, с.39]. Відомо, що чим більше задач розв'язують учні, тим швидше вони поглиблюють і розширюють свої знання про фізичні величини, явища, закони, теорії, і міцніше засвоюють навчальний матеріал [3, с.26]. Систематичне розв'язування задач на уроках фізики виховує в учнів працьовитість, наполегливість, цілеспрямованість, виступає як контролююча ланка якості засвоєння знань, умінь і навичок, дає можливість потренуватися в умінні застосовувати теоретичні знання на практиці [4, с.5]. Особливе місце в системі фізичних задач посідають експериментальні задачі, розв'язування яких сприяє не тільки розвитку мислення, але й формуванню експериментальних умінь учнів.

**Метою** нашого дослідження є розробка системи експериментальних задач з механіки. Поставлена мета обумовила необхідність розв'язати наступні **завдання**:

- проаналізувати сучасні погляди вчених щодо фізичних задач, їх структури, класифікації, методів і прийомів розв'язування;
- провести анкетування учнів з метою вивчення практики застосування фізичних задач на уроках фізики в сучасній школі;
- розробити систему експериментальних задач з механіки.

Під час вивчення фізики в школі задача виступає для учнів об'єктом вивчення. Але при традиційному підході до навчання засвоєння даного поняття відбувається стихійно. Спеціально учні не знайомляться з визначенням поняття «задача», її структурою, призначенням окремих її частин. В той же час уміння розв'язувати навчальні задачі передбачає аналіз їх умов. Успіх раціонального мислення в процесі розв'язування навчальних задач визначається умінням виділити предмет міркувань, їх істотні елементи [1, с.16]. При розв'язуванні задач, в учнів часто виникають труднощі. Щоб зрозуміти суть цих труднощів, учням було запропоновано відповісти на декілька питань. Анкетування проводилось серед учнів сьомих-дев'ятих класів Херсонської спеціалізованої школи №30. Результати анкетування учнів показали, що розв'язування задач є однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики, але не всі можливості фізичних задач використовують на практиці, у зв'язку з чим в учнів виникають проблеми з розумінням суті задачі та подальшим її розв'язанням. Експериментальні ж задачі використовуються рідко та несистематично.

Стосовно означення поняття «експериментальна задача» в методичній літературі існує декілька близьких формулювань. Але більшість з них розвивають поняття експериментальної задачі, яке було запропоноване С.С. Мошковим, а саме: «експериментальними задачами

прийнято називати задачі, для яких експеримент служить: або засобом встановлення, вимірювання, визначення фізичних величин, необхідних для її розв'язку, або дає вирішальну відповідь на поставлене в задачі запитання, або є засобом перевірки зроблених згідно умови розрахунків” [7, с.98]. Отже, основною ознакою експериментальної задачі є не просто наявність експерименту, виконаним у зв'язку з її розв'язуванням, а неможливість постановки (формулювання) цієї задачі або здійснення її розв'язку без проведення фізичного експерименту. Можна стверджувати, що експериментальна задача є не що інше як новий (окремий) вид задачі, який характеризується її відношенням до експерименту. Тому правомочним є таке означення: **експериментальною задачею слід називати таку задачу, дані для розв'язку якої отримують з навмисно організованого і проведеного для цього фізичного експерименту, доступного для споглядання і сприйняття учнями, або проведеного самими учнями, а також яка допускає перевірку правильності її розв'язку експериментально, дослідним шляхом.** Оскільки основним орієнтиром у навчанні є стиль мислення учня, розвиток його творчих здібностей, то об'єктом аналізу вчителя, перш за все, має бути не розв'язання окремих конкретно-практичних задач, а процес їх відповідного підбору та **загальні методи розв'язання.** Для цього **необхідна система задач,** націлена на формування в учнів методів мислення та набуття знань. З цією метою у межах курсового дослідження нами була розроблена система експериментальних задач з механіки для учнів основної школи. Відомо, що найбільш важким для учнів є перший етап розв'язання задачі – аналіз її умови. Ми спробували полегшити сприйняття умови учнями, додавши фотографії приладів до задачі. Конкретні установки зосереджують увагу учнів на поставленому питанні. Це, на наш погляд, сприятиме кращому розумінню умови, оскільки її унаочнює. Нижче наведено приклади запропонованих експериментальних задач.

#### **Задачі на визначення маси для сьомого класу:**

##### **Задача № 1.**

Визначити масу однієї краплини води.

**Обладнання:** піпетка, мензурка або циліндричний стакан, посудина з водою, вимірювальна лінійка (рис.1).



Рис. 1



Рис. 2

##### **Задача 2. Визначити масу тіла.**

**Обладнання:** циліндрична або прямокутна посудина з водою; тіло, яке не тоне у воді; вимірювальна лінійка (рис.2) [8, с.5-20].

**Висновки.** Досвід постановки експериментальних задач показує, що введення їх до навчального процесу позитивно впливає на відношення учнів до розв'язання задач інших типів, а використання зображень приладів сприяє кращому усвідомленню умови задачі.

#### **Література:**

1. Усова А.В. Практикум к решению физических задач: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. Фак. / А.В. Усова, Н.Н. Тулькибаева. – М.: Просвещение, 1992. – 208 с.
2. Калачник І. Багатоваріантні задачі – оптимальний вид індивідуального дидактичного матеріалу / І. Калачник // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – №1. – С. 26–29.
3. Жук. Ю. Структура навчальної фізичної задачі / Ю. Жук // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №4.
4. Осинцева М.В. Систематизация физических задач [Электронный ресурс] / М.В. Осинцева // Электронный журнал «Методист» – К.: 2004. – №6. – 69 с. – Режим доступа: <http://vvbsawsdr.tk/jurnal-metodist.html>

5. Назаренко Ю.В. Задачный подход к изучению темы «Электризация тел» [Электронный ресурс] / Ю.В. Назаренко // Электронный журнал «Методист» – К.: 2003. – №4. – С.128. – Режим доступа: <http://vvbsawsdr.tk/jurnal-metodist.html>

6. Латышева Н.С. Задачный подход к изучению темы 8 класса «Изменение агрегатных состояний вещества» / Н.С. Латышева // Электронный журнал «Методист» – 2003. – №4. – С.134. – Режим доступа: <http://vvbsawsdr.tk/jurnal-metodist.html>

7. Мошков С.С. Экспериментальные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей / С.С. Мошков. – Л.: Учпедгиз, 1955. – 204 с.

8. Давиденко (Давидьон) А. А. Експериментальні задачі з фізики для учнів 7 – 9 класу: Посібник для вчителів фізики / А.А. Давиденко. – Чернігів: 1997. – 44 с.

## РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНО МАРШРУТА ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ ПО НЕКОТОРЫМ ГОРОДАМ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

*Иваненко А.В., Воробьева Н.В.*

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

Каждый человек ежедневно, не всегда осознавая это, решает проблему: как получить наибольший эффект, обладая ограниченными средствами. Наши средства и ресурсы всегда ограничены. Жизнь была бы менее интересной, если бы это было не так. Не трудно выиграть сражение, имея армию в 10 раз большую, чем у противника. Чтобы достичь наибольшего эффекта, имея ограниченные средства, надо составить план, или программу действий. Раньше план в таких случаях составлялся “на глазок”. В середине XX века был создан специальный математический аппарат, помогающий это делать “по науке”. А сейчас это понимают под словом “планирование”.

Целью нашей статьи является демонстрация применения математического аппарата к решению экономической задачи о перевозке груза. Задача состоит в том, чтобы составить маршрут объезда городов Донецкой области: Донецк, Макеевка, Горловка, Ясиноватая, Дзержинск, так чтобы в каждый город один раз въехать и выехать, объехать все города и при этом получить маршрут наименьшей длины. Такой план объезда (минимальной протяженности) называется оптимальным маршрутом перевозок. [1, с. 205].

Решаем эту задачу методом ветвей и границ. Математическая модель этой экономической задачи имеет вид матрицы (таблицы), в которую вписаны расстояния между городами.

### *Этап 1*

Составленная математическая модель (таблица 1) показывает расстояние между городами Донецкой области. Находим константы приведения  $h_i$  по строкам. Константа приведения -

это наименьший элемент каждой строки, и сумму этих констант  $H_i = \sum_{i=1}^5 h_i$ . Делаем приведение матрицы по строкам.

### *Этап 2*

От каждого элемента строки (таблица 1) отнимаем константу приведения строки. И получаем матрицу (таблица 2).

### *Этап 3*

Делаем приведение матрицы №2 по столбцам. Для этого выбираем наименьший элемент столбца, отнимаем от каждого элемента столбца его константу приведения и получаем матрицу №3 (табл. 3), которая является приведенной, так как в каждом столбце есть ноль.

Так как матрица (таблица 3) является приведенной, то делаем оценку нулей – сумма наименьшего элемента строки и столбца, на пересечении

которых стоит этот ноль, не считая оцениваемого. Выбираем первую пару объезда городов, вычеркивая строку и столбец на пересечении которых, стоит ноль с наивысшей оценкой.

Исходная матрица расстояний между городами



Таблица 1

		Дзержинск, км	Донецк, км	Горловка, км	Макеевка, км	Ясиноватая, км	$H_i$
1	Дзержинск, км	-	54	22	46	35	22
2	Донецк, км	55	-	42	15	17	15
3	Горловка, км	23	43	-	40	28	23
4	Макеевка, км	47	16	41	-	15	15
5	Ясиноватая, км	36	18	29	16	-	16
6	$\sum H_i$						91

Приведенная матрица по строкам

Таблица 2

		Дзержинск, км	Донецк, км	Горловка, км	Макеевка, км	Ясиноватая, км
1	Дзержинск, км	-	32	0	24	13
2	Донецк, км	40	-	27	0	2
3	Горловка, км	0	20	-	17	5
4	Макеевка, км	32	1	26	-	0
5	Ясиноватая, км	20	2	13	0	-
6			$Q_2=1$			

Приведенная матрица по столбцам

Таблица 3

		Дзержинс к, км	Донецк, км	Горловка, км	Макеевка, км	Ясиноватая, км
1	Дзержинск, км	-	31	26 0	24	13
2	Донецк, км	40	-	27	2 0	2
3	Горловка, км	25 0	19	-	17	5
4	Макеевка, км	32	1 0	26	-	2 0
5	Ясиноватая, км	20	1	13	1 0	-

Первая пара городов: Дзержинск- Горловка.

**Этап 4.**

Делаем приведение матрицы №3 (табл. 3) по столбцам, поскольку на данном этапе нули отсутствуют и получаем матрицу №4 (табл. 4), которая является приведенной, так как в

каждом столбце есть ноль. Аналогично третьему этапу, проделываем те же операции над матрицей №5 (табл. 5).

Приведенная матрица по строкам после выбора первой пары городов

Таблица 4

		Дзержинск, км	Донецк, км	Макеевка, км	Ясиноватая, км	$H_i$
1	Донецк, км	40	-	0	2	
2	Горловка, км	-	19	17	5	5
3	Макеевка, км	32	0	-	0	
4	Ясиноватая, км	20	1	0	-	
5		$Q_1=20$				

Матрица выбора второй пары городов

Таблица 5

		Дзержинск, км	Донецк, км	Макеевка, км	Ясиноватая, км
1	Донецк, км	20	-	2 0	2
2	Горловка, км	-	14	12	12 0
3	Макеевка, км	12	1 0	-	0 0
4	Ясиноватая, км	12 0	1	0 0	-

Вторая пара городов: Ясиноватая- Дзержинск.

**Этап 5.**

Делаем оценку нулей матрицы 6 и выбираем третью пару городов.

Приведенная матрица для выбора третьей пары городов

Таблица 6

		Донецк, км	Макеевка, км	Ясиноватая, км
	Донецк, км	-	14 0	2
	Горловка, км	14	12	12 0
	Макеевка, км	0	14	- 0

Третья пара городов: Макеевка - Донецк.

**Этап 6.**

Делаем приведение матрицы (таблица 6) по столбцам и строкам, так как эта матрица не является приведенной. Получаем матрицу (таблица 7). Делаем оценку нулей матрицы (таблица 7) и выбираем четвертую и пятую пары городов.

Приведение матрицы

Таблица 7

		Макеевка, км	Ясиноватая, км	$H_i$
1	Донецк, км	-	2	2
2	Горловка, км	12	14 0	
3		$Q_1=12$		

Приведенная матрица

Таблица 8

		Макеевка, км	Ясиноватая, км
1	Донецк, км	-	0 0
2	Горловка, км	0 0	0 0

Четвертая пара: Горловка - Макеевка.

Пятая пара: Донецк - Ясиноватая.

Из найденных пар городов выстраиваем маршрут объезда этих городов. Этот маршрут имеет вид:

Донецк → Ясиноватая → Дзержинск → Горловка → Макеевка → Донецк.

Длина этого маршрута составляет 131 км.-это расстояние наименьшее.

В наше время доставка грузов автотранспортом является одним из самых перспективных направлений, а услуги грузоперевозки – наиболее востребованными у широкого контингента заказчиков. Структура грузооборота зависит от специализации экономических районов, сочетания в них отраслей народного хозяйства, конечно же, от расстояния между предприятиями. Каждому экономическому району соответствует своя структура грузовых перевозок[2, с.20].

В данной работе было рассчитано экономически-оптимальное расстояние ( $\sum H_i + \sum Q_i$ ) равное 131 км для эффективной перевозки грузов в некоторые города Донецкой области. В результате был получен такой маршрут: Дзержинск – Горловка – Макеевка – Донецк – Ясиноватая. Таким образом, можно сделать вывод, что для народного хозяйства работа над перемещениями грузов будет всегда очень важной, актуальной и экономически целесообразной. Существующие математические методы позволяют проектировать оптимальные планы перевозок грузов во всех отраслях народного хозяйства.

**Литература:**

1. Карманов В.Г. Математическое программирование: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Физматгиз, 2006. – 264с.
2. Мочалов И.А. Нечеткое линейное программирование. // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2009. - № 10. – с.26-29.

**ІСТОРИЧНА КОМПОНЕНТА НА УРОКАХ ФІЗИКИ В ГУМАНІТАРНИХ КЛАСАХ НА ПРИКЛАДІ ТЕМИ «РЕЛЯТИВІСТСЬКА МЕХАНІКА»**

**Кисіль Т., Чижська Т.М.**

*Національний Технічний Університет України «Київський політехнічний інститут»*

Шкільна освіта, певною мірою, служить підґрунтям процесів інтеграції України в європейський освітньо-науковий і культурний простір. Тому важливою є модернізація методики формування знань в контексті концептуальних ідей Болонської декларації. Необхідним стає оновлення змісту навчання й виховання в руслі реалізації основних вимог Болонського процесу: переорієнтація на компетентнісний підхід, впровадження нових

інформаційних технологій, при звичаювання учнів до самоосвіти і освіти впродовж життя, формування навичок командної праці, утвердження в системі загальної середньої освіти принципу профільності навчання, суспільне визнання нових стандартів освіти та незалежної оцінки результатів навчання [3].

Поговоримо про «найважчі» для викладання фізики класи – це класи гуманітарного профілю, що навчаються за програмою «стандарт». **Метою нашої статті** є створення такої схеми уроку, який буде сприйнятливим для учнів гуманітарних класів на прикладі теми «Релятивістська механіка».

За освітньою програмою на вивчення теми «Релятивістська механіка» відведено 4 години. Проблема при викладенні цієї теми полягає в тому, що традиційно вона викладається, базуючись не на історичному ході розвитку теорії, а на внутрішній логіці її будови [1]. Історичні відомості є лише необхідним фоном для успішного ознайомлення з цим розділом. Таке викладання не є прийнятним для учнів гуманітарних класів.

Світ, що нас оточує і який ми повсякденно спостерігаємо і сприймаємо – це світ з досить невеликими швидкостями. Наші уявлення про навколишній світ базуються на наших спостереженнях. А учні гуманітарних класів, цікавими для яких є інші аспекти, зовсім не хочуть сприймати те, що виходить за межі їх сприйняття.

**Завдання**, які необхідно було розв'язати, були наступними: спираючись на психологічні особливості учнів та їх типи сприйняття, описати методику проведення уроку з теми «Релятивістська механіка» саме для учнів гуманітарних класів.

Наші психологічні дослідження показали, що серед учнів гуманітарних класів превалюють два основних психотипи: екзальтованість (а також сенсорність, лабільність) та гіпертимність (учнів з циклоїдним типом краще тримати в цьому стані, принаймні під час навчання) [5]. Вони задають темпоритм процесу навчання і якщо урок здається їм нудним, викладачеві буде дуже важко знов заволодіти увагою класу і примусити учнів працювати.

Окрім того, наявність учнів з ригідним психологічним типом, яких час від часу потрібно відволікати новою інформацією, перемикати на нову тему, змінювати вид їхньої діяльності, вказує на необхідність застосування нетрадиційних форм викладання: використання фрагментів фільмів, художньої літератури, історичних нарисів, тощо.

Тому, ми вважаємо, що вивчення теми «Релятивістська механіка» слід починати з історії, і, навіть, не з історичного огляду, і з історичних оповідань. Для даної теми ми вважаємо за доцільне використати матеріал за книгою Девіда Боданіса «Біографія найзнаменитішого рівняння в світі».

Світ, яким він був в 1905 році, здається нам далеким, але мав багато спільного з сьогоднішнім. Європейські газети писали про засилля американських туристів, а американські – про величезну кількість емігрантів. Представники старшого віку жалілися на нешанобливість молоді, а політиків Європи та Америки турбували події в Росії. Вже виникли курси аеробіки, входили до моди вегетаріанські спільноти та роздавалися заклики до сексуальної свободи.

1905 рік також був роком, коли Ейнштейн написав ряд статей, що назавжди змінили наше уявлення про Всесвіт. На той час Ейнштейн працював у патентному бюро. Закінчивши університет з балом 4,91 з 12 можливих, та отримавши погану характеристику, він не міг отримати гідної роботи. А одержав такі результати А.Ейнштейн тому, що ставив під сумнів будь-які не доведені висловлювання, що полюблив робити його викладач в Вищій технічній школі Цюриха.

Працюючи в патентному бюро, Ейнштейн не тільки отримував дуже малу платню, а ще й почав відставати від науки. Після закінчення роботи, єдина в Берні наукова бібліотека була вже закрита. Проте, в вільні хвилини на роботі, він записував свої думки на папірцях, які складав в шухляду, яку, жартуючи, називав своєю кафедрою теоретичної фізики. Єдине, що міг дозволити собі Ейнштейн, це роздуми. Йому вдалося надрукувати декілька статей з фізики, але особливого враження на науковий світ вони не справили. А його подальші міркування та теоретичні викладки привели до теорій відносності. Виклад першого варіанту статті (приблизно тридцять сторінок) зайняв п'ять-шість тижнів. Ейнштейн послав її в *Annalen der Physik*, але ще через деякий час надіслав доповнення з трьох сторінок. Пізніше, він розповідав

другу, що не повністю був впевнений в своїй теорії: «Ідея є захоплюючою, але я не знаю, чи не посміється над нею Господь, чи не зіграв Він зі мною злий жарт». Так з'явилося на світ рівняння. «Маса тіла є мірою енергії, що міститься в ньому, - писав А.Ейнштейн. – Якщо енергія змінюється..., то маса змінюється відповідно...» [4].

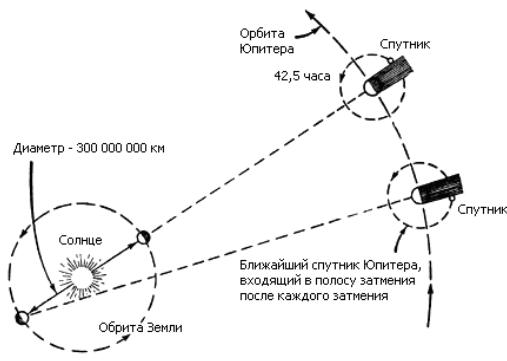


Рис.1 Схема дослідження Ремера

Ферма відстоювали нескінченність швидкості світла. Першу оцінку швидкості світла дав Олаф Ремер (1676). Спостерігаючи за супутником Юпітера Іо, Ремер помітив, що він ніяк не хоче рухатися за розрахунками – весь час то запізнюється вийти з тіні Юпітера, то, навпаки, випереджає розрахований час. Вчені робили багато припущень, пов'язаних з рухом Іо. Вони вважали, що світло поширюється миттєво. Лише Ремер підійшов до проблеми з іншого боку: проблема була пов'язана з рухом Землі. Спостереження та розрахунки показали, що він був правий – Іо «квапився», коли Земля була на тому ж боці, що і Юпітер відносно до Сонця і «запізнювався», коли Земля була з іншого боку. Ремер зробив висновок, що похибка в русі супутника якраз і пов'язана з тим, що світлу потрібен час, щоб пройти різницю відстаней між двома положеннями Землі, яка дорівнює діаметру орбіти Землі. Провівши розрахунки, він перший отримав величину швидкості світла – 220 000 км/с. Це значення не є точним, але є близьким до точного.

Розповідаючи про рівняння зв'язку маси та енергії, буде дуже цікавим надати учням інформацію до роздумів у наступному форматі. Множник  $c^2$  в формулі Ейнштейна є своєрідним містком між масою та енергією. Проходячи через цей місток  $c^2=90\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ (м/с)^2$ , дуже маленька маса зростає колосальним чином. А це означає, що маса є зручною формою збереження колосальної енергії. Або, навпаки, енергія – це те, що при певних умовах утворюється з маси. Наведемо аналогію: декілька дерев'яних віток можуть дати велику кількість тепла. Рівняння Ейнштейна показує, що таким же чином можна – теоретично – випустити назовні масу в іншій формі.

На момент 1905 року, коли А.Ейнштейн висловив свою теорію, вона не мала великого розуміння, а тим паче застосування. Більш того, ця формула вважалася чимось абстрактним, далеким від реальностей світу. Сьогодні, з новими технологіями, з іншими швидкостями з істинністю цією формули не можна не погоджуватися. Так, якщо б ми бачили електрон, який летить всередині електронно-променевої трубки, то ми б побачили, як зростає його маса. Інженерам потрібно враховувати це явище, при конструюванні магнітів, які фокусують потоки електронів на поверхні екрану. Якби вони цього не робили, то не змогли б отримати чітке зображення. Навігаційні супутники (система GPS), які літають високо над нами та посилають координатні сигнали автомобілям, також рухаються так швидко, що час на них, з нашої точки зору сповільнюється. Схеми портативних приймачів GPS, за допомогою яких ми визначаємо наше місцезнаходження, влаштовані таким чином, щоб компенсувати це сповільнення у відповідності до рівняння.

Таким чином, розкриваючи перед учнями таку складну для сприйняття тему, ми прагнули зробити це більш наближено до їх психологічних характеристик з врахуванням того, що курс фізики за програмою «стандарт» є більш ознайомчим, ніж навчаючим. Тобто, ми намагалися спілкуватися з учнями через доступні їхнім типам сприйняття формам – розповіді, аналогії, роздуми.

### Література:

1. Бутиков Е.И. Релятивистские представления в курсе общей физики / Учебное пособие. – Санкт-Петербург. – 2006. – С.2.
2. Биография самого знаменитого уравнения в мире / Дэвид Боданис: пер. с англ. С. Ильина. – М: Колибри, 2009. – 448 с.
3. Тихенко Л.В. Болонський процес і розвиток творчих здібностей учнів в МАН / Л.В. Тихенко, В.М. Брацихін // Тези доповідей науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів фізико-технічного факультету. – Суми: Сум ДУ. – 2007. – С. 214-216.
4. Храмов Ю.О. Фізика. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів. – К.: Фенікс, 2012. – 816 с.
5. Чижська Т.Г. Формування фізичних знань учнів у класах гуманітарного профілю / Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національній та міжнародний досвід. – 2012. – С.142-145.

## ДОМАШНІЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ САМОСТІЙНОСТІ І ТВОРЧОСТІ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

*Клименко Н. Ю., Барильник-Куракова О.А.*

*Херсонський державний університет*

Вдосконалення методики навчання фізики в загальноосвітній школі спрямоване на всебічний розвиток самостійності та ініціативності учнів. Саме тому нині перед школою ставиться завдання не тільки дати учням певну суму теоретичних знань, але й ознайомити їх з методами оволодіння цими знаннями. Важливу роль в реалізації цих завдань відіграють експериментальні завдання, адже відомо, що фізика – наука експериментальна. Усі її висновки та досягнення спираються на ретельно поставлений дослід, вимірювання і глибоке теоретичне дослідження. Фізичний експеримент знайомить учнів із значенням експериментального методу дослідження для розвитку науки, розвиває в них практичні навички та вміння, підвищує зацікавленість до вивчення предмету [3].

Аналіз науково-методичної літератури два змогу дійти висновку, що проблемою впровадження у навчально-виховний процес з фізики різних видів фізичного експерименту займалась велика кількість науковців, зокрема І.Г.Антипіна, А.А.Давидьон, В.О.Зібер, П.Г.Ковальов, С.Ф.Покровський та інші. Але, з нашої точки зору, недостатня увага була приділена домашньому експерименту, хоча саме він і надає можливість розвивати в учнів самостійність та ініціативність, а також сприяє закріпленню і поглибленню знань учнів. Більше того, науковці [4], які проводили анкетування серед учнів загальноосвітньої школи, зазначають, що для школярів найбільш цікавим серед усіх існуючих видів діяльності в позаурочний час є фізичний експеримент.

*Метою* нашого дослідження є вивчення можливостей впровадження у навчання фізики домашнього експерименту та створення методичного забезпечення цього процесу.

Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати такі *завдання*:

- проаналізувати науково-методичну літературу з теми дослідження;
- розглянути види шкільного фізичного експерименту та визначити роль у навчанні фізики домашнього експерименту;
- з'ясувати основні типи домашніх спостережень та дослідів;
- підібрати для учнів 7-их класів загальноосвітньої школи домашні експериментальні завдання.

Відомо, що фізичний експеримент, який виконують учні поділяють на: а) дослід-дослідження, проведенні учнями на уроках; б) дослід-демонстрації, проведені учнями під час відповідей; в) дослід, проведенні учнями поза школою; г) спостереження короточасних і тривалих явищ природи, проведенні учнями вдома [2].

В свою чергу домашній фізичний експеримент може бути класифіковано у залежності від використовуваного обладнання та устаткування: а) експеримент, у якому використовуються предмети домашнього ужитку та підручні матеріали (мірна склянка, рулетка, побутові ваги тощо); б) експеримент, у якому використовуються саморобні прилади (підйомні ваги,

електроскоп та інших.); в) експеримент, що виконується на приладах, які випущені промисловістю. [5].

Враховуючи вище викладене, зазначимо, що тривалість академічної години накладає свої обмеження на впровадження фізичного експерименту усіх видів у навчально-виховний процес. У найкращому випадку на уроках фізики виконується демонстраційний експеримент вчителем та фронтальні лабораторні роботи учнями. І всім відомо, що після уроку більшість учнів збирається біля столу вчителя і з зацікавленістю розглядають обладнання; кожен з них бажає долучитися до експерименту і спробувати своїми руками щось зробити. Окрім того, на сучасному етапі розвитку освіти, більшість кабінетів фізики страждають із-за відсутності обладнання, необхідного для навчання фізики.

З нашої точки зору, одним із шляхів вирішення даної проблеми є виконання учнями домашніх експериментів, адже саме вони є найпростішими і найдоступнішими та розвивають самостійність і творчість учнів.

Аналіз навчальної програми з фізики для учнів 7 класу дав можливість з'ясувати, що вони вивчають такі розділи: «Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання», «Механічний рух (основи кінематики)», «Взаємодія тіл (основи динаміки)».

Так, вивчаючи **перший розділ**, учням можна запропонувати такі домашні експериментальні завдання.

**Завдання 1.** Виміряйте товщину листа книги.

Рекомендації до виконання:

Візьміть книгу завтовшки ненабагато більшою, ніж 1 см і, відкривши верхню і нижню кришки палітурки, прикладіть до стосу лінійку. Підберіть стос завтовшки в  $1\text{см}=10\text{мм}=10000$  мікрон. Розділивши 10000 мікрон на число листів, виразіть товщину одного листа в мікронах. Результат запишіть в зошит. Подумайте, як можна збільшити точність вимірювання?

**Завдання 2.**

Візьміть годинник з секундною стрілкою (можна скористатися електронними годинником або секундоміром) і, дивлячись на секундну стрілку, спостерігайте за її рухом протягом однієї хвилини (на електронному годиннику спостерігайте за цифровими значеннями). Далі попросіть кого-небудь відзначити вголос початок і кінець хвилини, а самі в цей час закрийте очі, та з закритими очима сприймайте тривалість однієї хвилини. Виконайте обернене завдання: стоячи із закритими очима, спробуйте встановити тривалість однієї хвилини. Хай інша людина проконтролює вас.

Вивчаючи **розділ «Механічний рух (основи кінематики)»**, учням можна запропонувати такі завдання:

**Завдання 1.**

Покладіть на стіл подвійний лист паперу із зошита. На одну половину листа Покладіть стопку книг заввишки не нижче 25 см. Злегка підвівши над рівнем столу другу половину листа, обома руками різко потягніть лист до себе. Що Ви спостерігаєте?

Знову покладіть на лист книги і тягніть його тепер поволі. Що Ви спостерігаєте?

Дайте пояснення з точки зору фізики тих результатів експерименту, що Ви отримали.

**Завдання 2.**

Розріжте яблуко навпіл, але не до самого кінця, і залиште його висіти на ножі. Тепер ударте тупою стороною ножа з яблуком по чому-небудь твердому, наприклад по столу. Що Ви спостерігаєте? Поясніть побачене.

До **третього розділу фізики**, що вивчається у 7 класі пропонуємо такі завдання:

**Завдання 1.**

Опустіть порожню скляну банку у воду дном вниз і спостерігайте як вона виштовхується з води. Виконайте це кілька разів. Поясніть те, що ви спостерігаєте. Спираючись на закон Архімеда, спробуйте пояснити чому скляна банка виштовхується з води?

**Завдання 2.**

Візьміть важку книгу, перев'яжіть її тонкою ниткою і прикріпіть до нитки гумову мотузку. Заздалегідь виміряйте довжину гумової мотузки. Покладіть книгу на стіл і дуже повільно починайте тягнути за кінець гумової мотузки. Виміряйте довжину гумової мотузки, що розтягнулася, у момент початку ковзання книги.

Покладіть під книгу дві тонкі циліндричні ручки і так само тягніть за кінець мотузки. Виміряйте довжину мотузки, що розтягнулася, при рівномірному русі книги на катках. Порівняйте отримані результати і зробіть висновки.

Таким чином, ми дійшли висновку, що домашній експеримент може і повинен впроваджуватись у процес навчання фізики. Зазначене сприятиме розвитку самостійності і творчості учнів.

#### **Література:**

1. Буряк Ю. Домашні спостереження та досліди з фізики [Текст] // Наукові записки. – 2009. – №82 (2). – С. 297 – 300.
2. Домашні спостереження та досліди учнів із фізики. Їх організація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://bukvar.su/pedagogika/page,3,106304>
3. Застосування фізичного експерименту на уроках фізики та в позакласній діяльності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://lib.znaimo.com.ua/docs/166/index-49104.html>
4. Работюк М. К. Методика проведення домашніх фізичних спостережень та експериментів [Текст]: навч. посіб. / М. К. Работюк, А. О. Шарабура. – Р. : РМПЛ «Елітар», 2010. – 25 с.
5. Руденко М. Домашні експериментальні диференційовані завдання під час навчання фізики [Текст] // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №1. – С. 42 – 43.

## **РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ З ЕЛЕКТРИКИ**

*Ковш О.М., Павлова І.Р.*

*Херсонський державний університет*

Сучасні соціально-економічні умови спонукають систему освіти приділяти увагу проблемам формування творчої особистості в процесі навчання і виховання.

Необхідність формування високого рівня творчого потенціалу учня в умовах середньої загальноосвітньої школи обумовлена ще й новими функціями і можливостями сучасної людини.

**Метою** даного дослідження є створення методичного забезпечення до розвитку творчих здібностей учнів під час розв'язування фізичних задач.

Американський психолог Фромм запропонував таке визначення творчості: «Це здатність дивуватися і пізнавати, вміння знаходити рішення в нестандартних ситуаціях; це спрямованість на відкриття нового і здатність глибокого усвідомлення свого досвіду». Основними показниками творчих здібностей є швидкість і гнучкість думки, оригінальність, допитливість, точність і сміливість.

- Швидкість думки – кількість ідей, що виникають за одиницю часу.
- Гнучкість думки – здатність швидко і без внутрішніх зусиль переключатися з однієї на іншу.
- Оригінальність – здатність до генерації ідей, які відрізняються від загальноприйнятих.
- Допитливість – здатність дивуватися; відкритість та інтерес до усього нового.
- Сміливість – здатність приймати рішення в ситуаціях невизначеності, не лякатися власних висновків і доводити їх до кінця, ризикуючи особистим успіхом та репутацією.

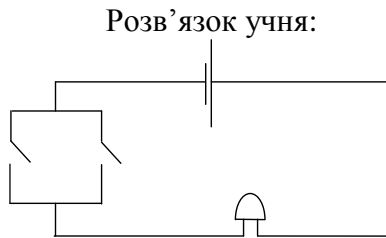
Завдання вчителя – розвивати всі ці показники під час навчання в школі. При вивченні фізики на перший план виходить розв'язування задач, тому що цей процес дозволяє учню не лише розуміти фізичну суть процесів, що відбуваються в природі, а й розвиває вміння розкрити взаємозв'язки між явищами, дає широку можливість для творчого мислення.

Під час проведення педагогічного експерименту нами була сформульована мета: дослідити вплив фізичних задач на розвиток творчих здібностей учнів. При вивченні розділу «Постійний електричний струм» у школі, нами було підібрано низку задач творчого характеру. Ці задачі було запропоновано учням. Наведемо приклади таких задач.

Приклад 1.

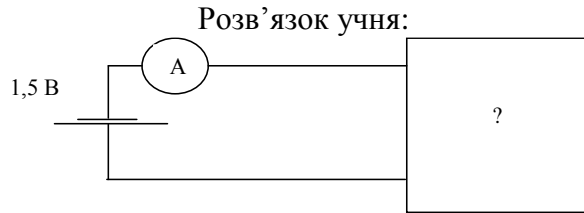
*Запропонуйте схему з'єднання джерела струму, дзвоника і двох ключів, що дозволяє подзвонити з двох різних місць.*



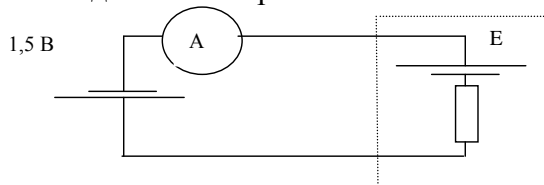


Приклад 2.

При підключенні гальванічного елемента на 1,5 В до клем А і В, амперметр показав силу струму 1А. Коли полярність елемента змінили на протилежну, сила струму в колі зменшилася у 2 рази. Що знаходиться в середині коробки?



Найпростіша можлива схема, в даному випадку – джерело струму з ЕРС Е, та послідовно під'єднаний до нього опір R.



$$\frac{E + 1,5}{R} = 1 \text{ (A)}; \quad \frac{E - 1,5}{R} = 1 \text{ (A)};$$

Звідси:

$$E = 4,5 \text{ (В)}; R = 6 \text{ Ом}.$$

Відповідь: в коробці знаходиться джерело струму з ЕРС 4,5 В, та послідовно з'єднаний з ним опір, 6 Ом.

Треба зазначити, що при розв'язуванні цих задач учень пропонує нові ідеї, придумує щось своє, а отже, й розвиває такі показники творчих здібностей, як оригінальність, гнучкість, сміливість.

Приклад 3.

Як можна знайти невідомий опір резистора за допомогою батарейки, амперметра і резистора з відомим опором R? Опір амперметра вважати дуже малим.

У процесі розв'язання учні пропонують декілька варіантів рішення цієї задачі, що свідчить про гнучкість мислення учня.

Приклад 4.

Наведіть приклади з'єднань чотирьох однакових резисторів. Розрахуйте загальний опір.

Учні пропонують декілька змішаних з'єднань, що свідчить про гнучкість мислення.

**Висновок.** Подібні задачі дозволяють враховувати пізнавальні можливості та нахили учнів, розвивати їх творчі здібності. Суспільство, що має різнобічно виховану творчу людину, в якій гармонійно розвинуті емоційне і раціональне начала, буде інтенсивно і прогресивно розвиватися.

**Література:**

1. Кирик Л.А. Фізика. 9 клас. Різномірні самостійні та тематичні контрольні роботи. – Х.: Гімназія, 2009. – 160с.
2. Ненашев І.Ю. Фізика. 9 клас: Збірник задач. – Х.: Видавництво «Ранок», 2009. – 144с.

## НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ДЖЕРЕЛО АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Копань В.А., Семерня О.М.*

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

Традиційна школа, спрямована на впровадження інформаційно-рецептурної системи навчання, не дає можливості повною мірою розвивати інтелектуальний потенціал особистості, у ній і далі панує не мислєдїяльнїсний, а традиційний психолого-інформаційно-рецептурний підхід, адресований до пам'яті учня. Але сьогодні перед школою поставлені завдання формування нової людини, підвищення його творчої активності. Саме тому необхідно здійснити кардинальний перехід від інформаційно-пояснювального підходу у навчанні до діяльнїсного, спрямованого на формування в учнів уміння вчитися. Реалізації такого підходу на уроках фізики допомагає фізичний експеримент та нові інформаційні технології.

Проведення дослідів і спостережень дозволяє ознайомити учнів з експериментальними методами дослідження у фізиці, озброїти їх практичними вміннями і навичками, формувати їх науковий світогляд, більш глибоко засвоїти фізичні закони і теорії, підвищити інтерес щодо вивчення фізики [4].

На сучасному етапі розвитку освіти широко використовується програмно-педагогічний засіб «Демонстраційні та ілюстративні матеріали». «Цей один із найперших видів комп'ютерної допомоги з фізики сьогодні визнається як нова форма наочності – віртуальна. Віртуальна наочність доповнює фізичний експеримент та інші традиційні форми наочності (таблиці, слайди, діаграми, відео- і аудіо-записи, моделі і пристрої)» [2, с. 31].

Використання реального чи віртуального фізичного експериментів активізує пізнавальну діяльність учнів, але тільки поєднане їх застосування дає позитивні результати у процесі навчання фізики. Учні відрізняються за рівнем своїх здібностей. Програма з фізики передбачає єдиний темп засвоєння навчального матеріалу, причому вона розрахована на ідеальних учнів (тобто тих, що мають високі пізнавальні здібності, постійно відвідують школу, не хворіють, мають усі посібники й домашню допомогу під час опрацювання матеріалу).

«Навчальний експеримент – це відтворення за допомогою спеціальних приладів фізичного явища (рідше – використання його на практиці) на уроці в умовах, найбільш зручних для його вивчення: слугує одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності» [3, с. 169].

Вчені під експериментом розуміють як спостереження досліджуваного явища в умовах, що дозволяють слідкувати за його ходом і відтворювати його кожного разу під час повторення за тих самих умов. Академік С. Вавилов вказував на подвійну роль експерименту, що нерозривно взаємопов'язані:

1) експеримент доводить або відкидає яке-небудь положення; 2) експеримент може стати передумовою нової теорії або гіпотези, яка повинна бути підтверджена новими експериментами.

Взагалі, шкільний фізичний експеримент класифікують за різними ознаками: за дидактичною метою, за рівнем відповідності науковому експерименту, за ступенем складності, за характером навчальної діяльності учнів, за організаційною ознакою і т. д. Вибираючи ознаку для його класифікації, розуміємо, що навчальні дослідження обмежені певними рамками: вказаним програмою змістом навчання; основною формою занять - уроком, який проводиться з усіма учнями одночасно; обмеженими матеріальними можливостями школи. Структура навчального фізичного експерименту, включає новий елемент навчального характеру, зв'язаний з діяльністю вчителя, який є кваліфікованим керівником навчального фізичного експерименту [3].

Особливе місце повинні займати дослідження, на основі яких формуються основні фізичні поняття, які розкривають сутність законів, фізичних гіпотез і теорій. Значне місце у навчанні

фізики займають такі досліді, які мають допоміжний характер або які готують учнів до сприймання нового навчального матеріалу – проблемні досліді. Достатню увагу варто приділяти демонстраційним дослідіам, які пояснюють принципи дії технічних установок або приладів, фізичну суть технологічних процесів тощо. Перелік обов'язкових демонстрацій з кожної теми курсу дає програма з фізики.

Важливе значення має демонстрація дослідів, які ілюструють пояснення вчителя. Такі демонстрації мають високу педагогічну ефективність, оскільки вчитель має змогу керувати спостереженнями учнів і звертає їх увагу на важливі для розуміння сутності явища обставини.

Демонстраційні досліді використовуються для мобілізації уваги учнів, створення проблемної ситуації, з'ясування теми уроку, ілюстрації і супроводження розповіді, бесіди, пояснення вчителя, підтвердження викладеного, постановки експериментальних задач, під час опитування учнів і повторення вивченого тощо. Необхідність підбирати демонстраційні досліді виникає під час підготовки майже до кожного уроку. «Демонстрація дослідів повинна відповідати таким основним методичним вимогам: 1. Наукова вірогідність. Ця вимога стосується вибору і демонстрації такого варіанту дослідіу, в якому те, що спостерігають учні, безпомилково пояснюється досліджуванім явищем. 2. Доступність. Демонстрації безумовно повинні бути доступними розумінню учнів й органічно пов'язані з навчальним матеріалом того уроку, на якому їх демонструють. 3. Наочність. Ця вимога передбачає добру видимість демонстрації для всіх учнів класу і переконливий показ головного в розглядуваному явищі. 4. Вимоги наукової організації праці. 5. Вимоги техніки безпеки» [3, с. 172-173].

Експеримент повинен з'являтися тільки тоді, коли чітко з'ясована мета, яка ним супроводжується. Експеримент у цілому і його окремі етапи повинні плануватися при активній участі учнів класу. Результат кожного етапу та кінцевий результат повинен детально обговорюватися всіма учнями. Експериментальний метод дає можливість установити причинно-наслідкові зв'язки між явищами, а також між величинами, що характеризують властивості тіл і явищ.

Отже, демонстраційний експеримент як метод навчання належить до ілюстративних методів. Демонстраційний експеримент має суттєвий недолік - учні не працюють з приладами (хоча деякі з них можуть залучатись до підготовки демонстрацій). Тому шкільною програмою передбачені різні види лабораторного експерименту, де учні, вже маючи певні уявлення про те чи інше явище, можуть самостійно його досліджувати та вивчати, самостійно працюючи із приладами та роблячи досліді, а саме фронтальні лабораторні роботи, досліді і спостереження, фізичні практикуми, домашні лабораторні роботи. Під час виконання фізичного експерименту необхідно: 1. З'ясувати мету і завдання. 2. Сформулювати й обґрунтувати гіпотезу, яку можна покласти в основу експерименту. 3. З'ясувати умови, які необхідні для досягнення поставленої мети експерименту. 4. Під час планування експерименту включити такі питання: які спостереження слід провести; які величини виміряти; які прилади і матеріали необхідні для проведення дослідів; хід дослідів і послідовність їх виконання; вибір форми запису результатів експерименту. 5. Підібрати необхідні прилади і матеріали. 6. Скласти установку. 7. Провести досліді, супроводжуючи їх спостереженнями, вимірюваннями, записами результатів. 8. Виконати математичну обробку результатів вимірювань [1].

У тих випадках, коли експеримент неможливо показати, на допомогу приходять віртуальні фізичні лабораторії. В них учень, за допомогою комп'ютера, може провести лабораторну роботу, провести вимірювання і побачити явища.

#### **Література:**

1. Атаманчук П.С. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (11 клас) : навч. посіб. / П. С.Атаманчук, В.В.Мендерецький, О.М.Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2007. – 152 с.
2. Компьютерная поддержка урока физики // Физика. – 2008. – №30. – С. 30-31.
3. Сиротюк В.Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції. – Дис. Докт. Пед. наук: 13.00.02. – К., 2005. – 420 с.
4. Семиченко В.А. Психологія педагогічної діяльності. – К., Вища школа, 2004 – 336 с.

## ПРИРОДА КОЛИВАНЬ У ХВИЛЯХ ДЕ БРОЙЛЯ

Кузенко М.Т., Нощенко А., Сусь Б.А.

Національний технічний університет України «КПІ»

**Формулювання проблеми.** Хвильові процеси вже давно добре вивчені і знайшли широке застосування в техніці. Однак стосовно електромагнітних хвиль, зокрема світла, існує ряд фундаментальних проблем, на які традиційна фізика не має відповіді. Це питання середовища для поширення електромагнітних хвиль, питання двоїстості природи світла. Адже світло (і ЕМХ взагалі) це частинки і хвилі водночас, що незаперечно. Однак на основі традиційних підходів неможливе поєднання цих двох станів, оскільки хвиля – явище просторове, а частинка локалізована в один і той самий час. Традиційно фізика не пояснює також ще однієї, може, найсуттєвішої проблеми електромагнітних хвиль. Йдеться про фізичний зміст коливань в електромагнітній хвилі. З теорії Максвелла відомо, що електромагнітні хвилі – це коливання електричного і магнітного полів (рис. 1).

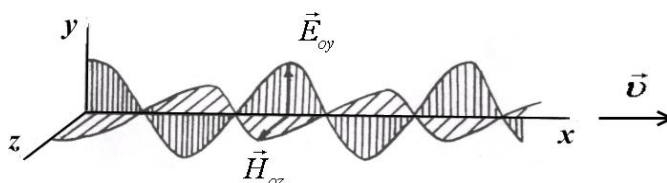


Рис. 1

Однак потрібно відповісти на питання стосовно природи коливань. У фізиці коливання – це перехід системи з одного стану в інший. У маятнику, наприклад, коливається кінетична і потенціальна енергія кульки. Ці коливання окремо можуть бути представлені рівняннями коливань. Але в маятнику відбувається періодичний перехід потенціальної енергії в кінетичну і навпаки, що й визначає природу коливань. В ЕМХ коливаються електричне і магнітне поля. Відомо, що ці поля мають енергію. Якщо коливаються напруженості полів  $E$  і  $H$ , то це значить, що коливаються й енергії цих полів. Але **особливість електромагнітних коливань в тому, що енергія магнітного поля не переходить в енергію електричного поля**, як це відбувається в коливальному контурі, бо  $E$  і  $H$  коливаються в одній фазі! Закономірно виникає питання: у що перетворюються енергії електричного і магнітного полів у процесі коливання? Адже існує закон збереження енергії! Відповіді на це питання традиційна фізика не дає. І взагалі це питання в навчальній і науковій літературі не розглядається. Однак відповідь повинна бути, оскільки питання фундаментального характеру.

Фундаментальні питання виникають також стосовно хвиль де Бройля. Частинка, яка рухається з великою швидкістю – це хвиля де Бройля. Виходить, що частинка, яка рухається зі швидкістю  $U$  має хвильові властивості. Хвильовий процес характеризується частотою і фазою. Закономірне питання: **де в частинки, яка рухається рівномірно, беруться хвильові властивості?** Пояснення будемо шукати в двоїстості природи матерії.

**Розгляд проблеми.** Двоїстість природи матерії закладена у фотоні – елементарній частинці світла. Квант світла має енергію

$$W = h\nu. \quad (1)$$

З іншого боку, енергія

$$W = c^2 m. \quad (2)$$

Врахувавши, що  $\nu = \frac{c}{\lambda}$ , з (1) і (2) одержуємо вираз для довжини хвилі світла:  $\lambda = \frac{h}{mc}$ .

За аналогією до світла де Бройль висунув гіпотезу про хвильові властивості не тільки світла, але також будь-якої частинки, що рухається зі швидкістю  $v$ . Довжина хвилі де Бройля

$$\lambda_d = \frac{h}{mv}. \quad (3)$$

Гіпотеза де Бройля знайшла повне підтвердження, однак двоїстість природи мікрочастинок породжує суперечність, яку фізика пояснити не змогла. Виникло питання: чому

рівномірний постійний рух частинки зі швидкістю  $v$  можна розглядати як хвильовий процес ? На ці питання несуперечливо дає можливість відповіді теорія коливного руху матерії [1].

Якщо частинка масою  $m$  прискорюється, то на неї діє сила, внаслідок чого виконується робота яка йде на збільшення кінетичної енергії і на зростання релятивістської (динамічної маси) [1, с.17]:

$$A = m \frac{\Delta(v^2)}{2} + v^2(\Delta m). \quad (4)$$

Саме при зростанні релятивістської (динамічної) маси запускається механізм коливного процесу. Дійсно, у відповідності з (4) при прискоренні частинки збільшується її енергія  $\Delta W$  і зростає маса  $\Delta m$ . Коли ж частинка набуде сталої швидкості  $v$ , маса перестане зростати. Але оскільки ця маса змінна (динамічна), вона у відповідності з рівнянням  $W = c^2 m$  далі починає зменшуватися, і таким чином виникає коливний процес типу:

$$\Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \quad (5)$$

Прискорена мікрочастинка переходить в коливний стан, при якому відбувається «пульсація» маси, так що вже рухається не просто частинка, а частинка «специфічна», яка, переміщуючись поступально, перебуває ще й у коливному русі. Така частинка з «пульсуючою» масою і є хвилею де Бройля (рис. 2).

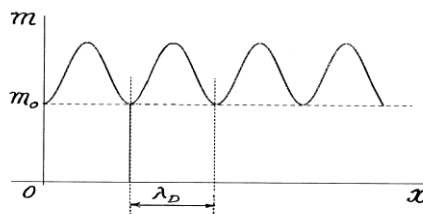


Рис. 2

Про коливний стан матерії висловлювався ще Ейнштейн при створенні загальної теорії відносності: *"матерія флуктує, генеруючи гравітаційні хвилі, які поширюються зі швидкістю світла"* [2]. Є всі підстави вважати гіпотезу стосовно такої форми руху обгрунтованою. Такої думки дотримувався також академік НАН України О.С. Давидов. «Рух електрона і будь-якої іншої частинки зі спіном  $\frac{1}{2}$  і відмінною від нуля масою спокою має дуже складний характер. Цей рух не можна описати шляхом звичних уявлень класичної механіки. Якщо ж, однак, відмовитися від наукової строгості і спробувати дати вельми приблизну наочну модель, то можна сказати, що, перебуваючи в русі, частинка поряд з регулярним переміщенням здійснює складне безладне «тремтіння»» [3].

#### Література:

1. Сусь Б.А. Незвичне бачення традиційних проблемних питань фізики. Науково-методичне видання / Б.А. Сусь, Б.Б. Сусь. – К.: ВЦ "Просвіта", 2010. – 132 с.
2. Меллер Х. Теория относительности / Х. Меллер – М.: Наука, 1966. – 462 с.
3. Давидов О.С. Атоми. Ядра. Частинки / О.С. Давидов. – К.: НАУКОВА ДУМКА. 1973. – С. 18.

## ІНФОРМАЦІЙНІ ПІДХОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ З ФІЗИКИ

*Латюк І.І.*

*Кам'янець-Подільський національний університет ім.Івана Огієнка*

*В статті теоретично обгрунтовані методологічні прийоми здобування знань як інформаційні підходи організації навчально-пізнавальної діяльності старшокласників з фізики.*

*Ключові слова: методологічні прийоми, інформаційний підхід, управління навчально-пізнавальною діяльністю старшокласників, діяльнісний підхід.*

**Постановка проблеми.** Інформатизація української освіти виступає актуальним джерелом оновлення змісту дидактики навчання, зокрема й фізики. Так, у програмі фізики для

загальноосвітньої школи визначають [7]: фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Загальновизнаною ідеєю сучасного навчання вважається його відповідність розвитку науки, а також тим методам пізнання, які в науці є вирішальними. Головна мета навчання фізики полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них фізичних знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навиків, творчих здібностей і схильності до креативного мислення. Відповідно до цього зміст фізичної освіти спрямовано на опанування учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення ними суті понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу пояснити перебіг фізичних явищ і процесів, з'ясувати їхні закономірності, характеризувати сучасну фізичну картину світу, зрозуміти наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій, оволодіти основними методами наукового пізнання і використати набуті знання в практичній діяльності.

У такому розумінні актуальними питаннями методики навчання фізики визначаються напрямки активізації та мотивації навчально-пізнавальної діяльності старшокласників [3,4], особливо у соціально-економічно нестабільні часи. Проблеми організації навчально-пізнавального процесу з фізики для старшокласників легко розв'язуються за умов ергономічного використання фізіологічних ресурсів особистості: оптимальний мінімум інформації та максимальний арсенал методологічних знань щодо їх застосування та трансформації у нові якості.

Удосконалення системи використання ергономічних ресурсів особистості, зокрема й старшокласників, займались й займаються ряд учених-дослідників, як-от [1-6]: Б.Г.Ананьєв, П.К.Анохін, П.С.Атаманчук, П.Я.Гальперн, О.М.Леонтьєв та інші.

Аналізуючи ряд науково-методичних джерел за такою тематикою приходимо до висновку про актуальність залучення старшокласників щодо організації навчально-пізнавальної діяльності з фізики засобами інформаційних підходів: використання методологічних прийомів управління пізнанням з метою оптимального використання власних енергоресурсів та саморозвитку особистості.

**Розв'язання проблеми.** Технологічний аспект методики здобування інформації та вироблення власного стилю пізнання ґрунтується на теоріях пізнання [1], поетапного формування дій [5], діяльнісного підходу [6], управління навчанням [3,4] і будується на організації та управлінні пізнавальною активністю учнів із використанням педагогічних прийомів еталонного змісту: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання запам'ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми.

Такі технологічні прийоми методології здобування знань диференційовані та інтегровані відповідно до параметрів пізнавальної діяльності та рівнів навчальних досягнень. Можливі й інші комбіновані види та типи прийомів методології знань у залежності від умов формування освітнього середовища “старшокласник-предмет пізнання” [3, 4, 8].

Опишемо мінімальну характеристику технологічного прийому споглядання з точки зору діяльнісного підходу:

*Приєм споглядання* (рівень заучування, параметр стереотипність) - поза логічне сприйняття образної інформації без явно поставлених цілей.

У такому виді сприйняття інформації старшокласники асоціюють свідомі або несвідомі образи із відповідним формуванням нелогічного, правопівкульового мислення (таблиця 1).

Таблиця 1.

**Технологічний аспект навчання спогляданню у методології здобування знань (досвіду)**

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Психологічна установка	Мотивація	Алгоритмування	Дидактичний

	сприйняття образної інформації	потреби споглядання образу	дій споглядання поступово ускладнених образів у співвідношенні із поясненнями вчителя	підбір образів споглядання, обмін враженнями від сприйняття окремих фрагментів
2.	Блокування логічних операцій мислення	Активізація образного мислення, тренування довільного виникнення уявлень	Медитації, сугестія	Прийоми релаксації, розслаблення
3.	Перехід у стан споглядання	Звільнення від установки на логічний аналіз дій	Інтеграція вражень	Сприйняття образів інтегральним, сенсорним способом

Більш детально ці прийоми описані у монографії О.М. Семерні «Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики» [8]. Ми ж на їх основі впроваджували ідеї активного пізнавального процесу під час проходження педагогічної практики.

Сукупність цих технологічних прийомів сприйняття інформації у цілеспрямованому управлінні навчально-пізнавальною діяльністю учнів розгортає інформаційні підходи організації процесу з вивчення ШКФ в старших класах за умов оновлення змісту освіти.

**Висновок.** Скоординована навчально-пізнавальна діяльність учні з фізики за проєктованими рівнями формує характерні риси саморозвитку: творче перенесення, наполегливість, раціональність, інтуїтивність, методологічність тощо.

Формування методології здобування знань у старшокласників - це цілеспрямований процес організації та управління пізнавальною активністю учня засобами методичних завдань еталонного змісту (проєктовані технологічні прийоми сприйняття та переробки інформації та їх інтегративні прототипи) з метою його прогнозованості, результативності та об'єктивності.

#### Література:

1. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания / Б.Г.Ананьев. - Л.: Издательство ЛГУ, 1969. - 176с.
2. Анохин П.К. Философские теории функциональной системы / П.К.Анохин // Философские проблемы биологии. - М.: Просвещение, 1973. - С.81-265.
3. Атаманчук П.С. Управление процессом навчально-пізнавальної діяльності : монографія. / П.С.Атаманчук. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, 1997. - 136 с.
4. Атаманчук П. С. Методичні основи управління навчанням фізики: монографія / П.С.Атаманчук, О.М.Семерня. - Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. - 196 с.
5. Гальперин П.Я. Управление познавательной деятельностью учащихся: учебное пособие. / П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина. - М., 1972. - С.80-81.
6. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н.Леонтьев. - М.: Политиздат, 1977. - 304 с.
7. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-11 класи. - К. : Перун, 2006. - 68 с.
8. Семерня О. М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики: монографія. / О.М.Семерня. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 376 с. (21,9 ум. друк. арк.).

Розрахунок магнітного поля провідників і особливо контурів має важливе методичне і практичне значення в науці та техніці. Різні методи розрахунку магнітного поля були розроблені електродинамікою. Наприклад, закон Біо - Савара – Лапласа широко використовується в теоретичній фізиці при розрахунках магнітного поля різних конфігурацій провідників, індукції магнітного поля соленоїда і т.д. Широко використовується цей закон в радіотехніці, інформатиці. Наприклад, розробка магнітного реле і двигуна. Їх обслуговування і подальше удосконалення неможливі без знання методів розрахунку магнітного поля струмів.

На практиці часто зустрічаються контури (катушки), в яких дві протилежні сторони паралельні і спряжені між собою дугою півкола. Катушки такої форми зручно виготовляти.

**Мета роботи** – визначення магнітного поля контуру, що складається з прямолінійних ділянок і півкіл.

Розрахуємо індукцію магнітного поля всередині такого контуру в довільній точці А, що лежить на осі Х (рис. 1).

**Дано:**  $I = 10 \text{ A}$ ,  $R = 0,05 \text{ м}$ ,  $a = 0,12 \text{ м}$

**Знайти:**  $B = f(x)$ .

Розіб'ємо даний контур на три частини:

1. Частина витка, яка складається із двох паралельних відрізків СД і КМ
2. Праве півколо
3. Ліве півколо

Розглянемо першу ділянку. На основі принципу суперпозиції:

$$\vec{B}_A = \vec{B}_{A1} + \vec{B}_{A2} + \vec{B}_{A3} \quad (1)$$

Так як контур плоский і точка спостереження лежить в площині, то всі вектори  $\vec{B}_i$  мають один напрям, тому (1) спрощується  $B_A = B_1 + B_2 + B_3$

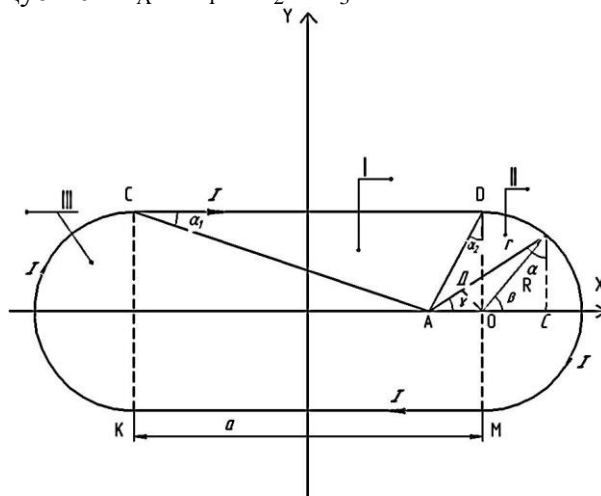


Рис. 1 Складний контур, який складається з прямолінійних ділянок і півкіл

У результаті симетрії  $B_{CD} = B_{KM}$ . Звідси отримаємо  $B_1 = 2 B_{CD}$ . Для розрахунку магнітної індукції скористаємося формулою:

$B_{CD} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} (\cos\alpha_1 + \cos\alpha_2)$ . Для першої ділянки контуру отримаємо:

$$B_1 = 2 \left( \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \left( \frac{\frac{a}{2} + x}{\sqrt{R^2 + (\frac{a}{2} + x)^2}} + \frac{R}{\sqrt{R^2 + (\frac{a}{2} - x)^2}} \right) \right) \quad (2)$$

Розглянемо другу ділянку. Поле елемента дуги  $dB = \frac{\mu_0 I dl \sin\alpha}{4\pi r^2}$  (3)

Можна показати, що:  $r = \left(\frac{a}{2} - x\right) \frac{a - x + R\cos\beta}{r} + R\cos\beta$

Рис.2.5 Складний контур, який складається з прямолінійних ділянок і



$$\cos\beta = \frac{R + \left(\frac{a}{2} - x\right)\cos\gamma}{R\sqrt{R^2 + \left(\frac{a}{2} - x\right)^2 + 2R\left(\frac{a}{2} - x\right)\cos\gamma}}$$

Тоді отримаємо, що:

$$B_{A2} = 2B = 2 \int dB = \frac{\mu_0 IR}{2\pi} \int_0^{\gamma_1} \frac{(R + \left(\frac{a}{2} - x\right)\cos\gamma)d\gamma}{(R^2 + \left(\frac{a}{2} - x\right)^2 + 2R\left(\frac{a}{2} - x\right)\cos\gamma)^{\frac{3}{2}}}, \text{ де}$$

$$\gamma_1 = \arctg \frac{R}{\frac{a}{2} - x} \quad (4)$$

Розглянемо третю ділянку. Так як ліве коло симетричне правому, то можна записати:

$$B_{A3} = \frac{\mu_0 IR}{2\pi} \int_0^{\gamma_2} \frac{(R + \left(\frac{a}{2} + x\right)\cos\gamma)d\gamma}{(R^2 + \left(\frac{a}{2} + x\right)^2 + 2R\left(\frac{a}{2} + x\right)\cos\gamma)^{\frac{3}{2}}}, \text{ де } \gamma_2 = \arctg \frac{R}{\frac{a}{2} + x} \quad (5)$$

Для ви числення інтегралів (4) і (5) була розроблена комп'ютерна програма числового інтегрування. Інтервал  $(0, \gamma_1)$  і  $(0, \gamma_2)$  розбивали на 100 ділянок. Індукція і – тої ділянки:

$$\Delta B_i = \frac{\mu_0 IR}{2\pi} \frac{(R + \left(\frac{a}{2} - x\right)\cos\gamma_i)\Delta\gamma}{(R^2 + \left(\frac{a}{2} - x\right)^2 + 2R\left(\frac{a}{2} - x\right)\cos\gamma_i)^{\frac{3}{2}}}, \text{ де } \gamma_i = i * \Delta\gamma$$

$$B_2 = \sum_{i=1}^{100} \frac{\mu_0 IR}{2\pi} \frac{(R + \left(\frac{a}{2} - x\right)\cos\gamma_i)\Delta\gamma}{(R^2 + \left(\frac{a}{2} - x\right)^2 + 2R\left(\frac{a}{2} - x\right)\cos\gamma_i)^{\frac{3}{2}}}$$

Аналогічно можна розрахувати і  $B_3$ :

$$B_3 = \sum_{i=1}^{100} \frac{\mu_0 IR}{2\pi} \frac{(R + \left(\frac{a}{2} + x\right)\cos\gamma_i)\Delta\gamma}{(R^2 + \left(\frac{a}{2} + x\right)^2 + 2R\left(\frac{a}{2} + x\right)\cos\gamma_i)^{\frac{3}{2}}}$$

Значення  $B_2$  і  $B_3$  розраховувалися для різних значень  $x$  в інтервалі  $(0; \frac{a}{2} + R)$ . Для цих же значень  $x$  визначалося і  $B_1$ . Індукція розрахунку поля на осі  $X$  приведена на рис. 2. Індукція розрахунку поля на осі  $Y$  приведена на рис. 3.

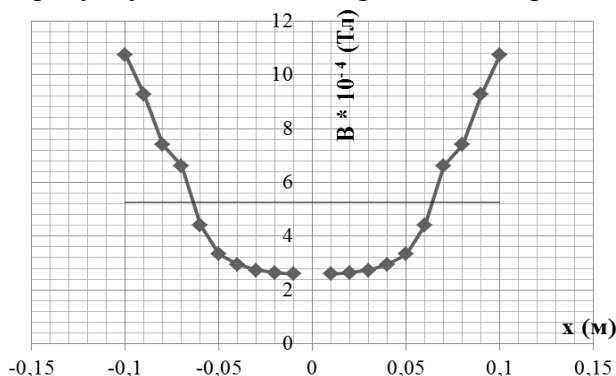


Рис. 2

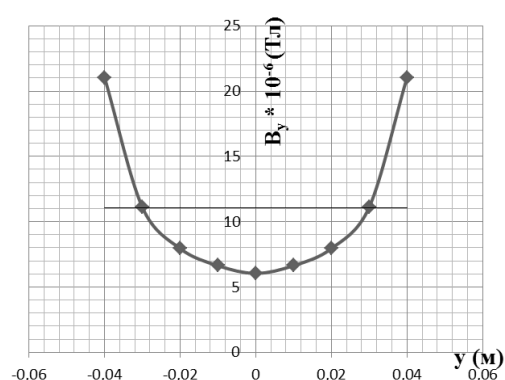


Рис. 3

### Література:

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики / Д. В. Сивухин. – М. : Наука, 1982. – 703 с.
2. Смайт В. П. Электрика та магнетизм / В. П. Смайт. – М., 1954. – 604 с.
3. Тамм І. Є. Основи теорії електрики / І. Є. Тамм. – М.: Наука, 1976. – 614 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР НА УРОКАХ ФИЗИКИ

*Лысенко Н.С.*

*Алтайская государственная педагогическая академия  
Барнаул, Россия*

Игра – это жизненно важный и необходимый элемент в развитии как индивидуума, так и общества в целом. Исследованиями О.С. Газмана, А.И. Кинишиной, И.Я. Ланиной доказана педагогическая целесообразность использования дидактических игр в обучении. На уроках физики можно использовать такие игры.

«ОБЪЯСНЯЛКИ».

Эта игра развивает ассоциативную память, помогает запоминать физические величины, буквенное обозначение, единицы измерений, формулы для вычислений. Развивает сообразительность, речь. Такую игру можно проводить как фрагмент урока или на занятиях кружка.

На доске записывается несколько названий физических величин. Учащимся предлагается придумать «Объяснялки» к каждой величине. Ученик, придумавший «Объяснялки», выходит к доске. Сидящие в классе ученики должны догадаться о какой физической величине идет речь. Тот, кто отгадает, дополнительно отвечает, какой буквой обозначается величина, единицы ее измерения, формула для вычисления. Каждый из отвечающих учеников получает поощрение от учителя.

Например: Тема «Путь». Траектория его может быть прямолинейной, криволинейной. Он может быть везде: и в воздухе, и на воде. Он может быть видимым и невидимым. Его измеряют шагомером или измерительной лентой.

ОТВЕТ. Путь. Обозначается буквой **S**, измеряется в метрах, вычисляется по формуле:

$s = vt$ . Путь – это длина траектории, вдоль которой движется тело

«СВОЯ ИГРА».

Игра проводится на уроке повторения и обобщения или на занятиях кружка. Игра способствует развитию интеллекта, углублению и расширению знаний учащихся, прививает интерес к предмету. В игре принимает участие весь состав класса. На доске пишется таблица, в колонках которой могут быть различные объекты содержания образования по физике, например: фамилии учёных, законы и уравнения, задачи и др.

Каждой клетке таблицы соответствует свой вопрос, который зачитывает учитель. У каждого ученика имеется такая же таблица как на доске. Учащиеся записывают в колонки своей таблицы нужные ответы.

Например, учитель читает вопросы:

1. Назовите имя ученого, создавшего теорию броуновского движения. (Эйнштейн).
2. Назовите имя английского физика, который исследовал проблемы молекулярной физики, электродинамики, оптики. Он открыл законы распределения молекул газа по скоростям, создал теорию электромагнитного поля. (Максвелл).
3. Великий русский ученый, энциклопедист, поэт и общественный деятель, основатель Московского университета. Ему принадлежат выдающиеся труды по физике, химии. Он развил теорию теплоты, в его работах предвосхищены законы сохранения массы и энергии. (Ломоносов).

По окончании игры учитель собирает и публично оценивает правильность ответов.

Считаем, что дидактическая игра дает возможность ученикам проявить себя, свои способности, проверить имеющиеся у них знания, приобрести новые знания. Систематическое использование игр по физике влечет за собой формирование и развитие познавательного интереса у школьников.

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОЛІТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

*Малищак В.Р., Шарко В.Д.*

*Херсонський державний університет*

В умовах науково-технічної революції школа повинна давати не тільки певну суму знань, але й навчити майбутнього фахівця творчо мислити, самостійно вдосконалювати, оновлювати та розвивати свої знання. Розуміння сутності політехнічних основ сучасного виробництва, що інтенсивно розвивається, не тільки допоможе молоді швидко опанувати ту чи іншу спеціальність, але й зробить її професійно затребуваною та мобільною. Політехнічна освіта розглядається нами як процес і результат засвоєння систематизованих знань із загальних наукових основ сучасного виробництва, формування вмінь і навичок, необхідних для поведіння з типовими знаряддями праці, поширеними в різних галузях. Кінцева мета такої

освіти - вироблення якостей особистості, що дозволяють вільно орієнтуватися у всій системі суспільного виробництва.

Практична реалізація політехнічного принципу та вимог, що висувуються до змісту навчання фізики, утруднюється низкою чинників: по-перше, вчителі недооцінюють важливість і необхідність політехнічної підготовленості учнів, результатом чого стає недостатня їх увага до створення спеціальних завдань, що відображають наукові основи технічного прогресу; по-друге, ускладнює ситуацію відсутність системи задач фізико-технічного змісту, що дають можливість здійснювати політехнічну підготовку учнів у процесі вивчення фізики в старшій школі; по-третє, недостатньо розроблені способи реалізації політехнічного принципу в змісті основних розділів шкільного курсу фізики; по-четверте, зміст навчання учнів шкільного курсу фізики слабо відображає міжпредметні зв'язки, що забезпечують цілісні уявлення про сучасну техніку та принципи її роботи.

Проведений аналіз практики навчання, виховання та розвитку учнів середніх загальноосвітніх шкіл вказує на невідповідність між зростаючими вимогами життя, що безперервно змінюється, та існуючим рівнем підготовки школярів (особливо сільських) до життя, наступної освіти та самоосвіти.

Виявлена невідповідність між необхідністю підвищення рівня політехнічної підготовленості учнів при вивченні шкільного курсу фізики, з одного боку, та реальним обсягом набутих учнями політехнічних знань, умінь й навичок, з іншого, зумовила вибір теми нашої випускної роботи.

**Мета статті** полягає у визначенні теоретичних основ політехнічної освіти учнів у процесі навчання учнів фізики в середній загальноосвітній школі.

Досягнення мети вимагало розв'язання наступних **завдань**:

- здійснення аналізу методичної літератури з проблеми дослідження;
- виявлення теоретико-методичних основ удосконалення політехнічної освіти учнів у процесі вивчення фізики в сучасній середній школі.

Вивчення літератури [1, 2] дозволило встановити, що:

*метою політехнічної освіти є формування всебічного розвитку особистості школяра та підготовка його до праці в галузі сучасної техніки, що досягається шляхом вирішення таких основних завдань у процесі вивчення фізики: формування знань про наукові основи сучасного виробництва; формування системи політехнічних умінь і навичок, практичне оволодіння елементами, об'єктами техніки та технологіями; розвиток творчих здібностей і технічного мислення школярів; підготовка учнів до праці в галузі сучасної техніки;*

*- механізм реалізації принципу політехнізму в курсі фізики включає: вивчення фізичної основи дій конкретних технічних пристроїв; усвідомлення учнями технічних принципів, що лежать в основі конструктивних властивостей пристроїв; навчання вмінню використовувати конкретне технічне обладнання, що реалізує виділені фізико-технічні основи його будови;*

*- до шляхів реалізації політехнічної освіти учнів у навчанні фізики відносять:*

а) висвітлення можливих способів застосування вивчених фізичних явищ і закономірностей у техніці;

б) розв'язування задач із технічним змістом;

в) виконання лабораторних робіт, під час яких вони набувають навичок поводження з контрольно-вимірювальною апаратурою, приладами керування, навичок складання електричних кіл, користування довідковою літературою тощо;

г) екскурсії на виробництво, які дають учням можливість побачити прояв і застосування фізичних явищ у конкретній виробничій ситуації; переконують у значущості навчальних предметів для професійної діяльності;

д) домашні завдання, які передбачають залучення учнів до виготовлення найпростіших приладів та користування ними;

е) факультативні і елективні курси, пов'язані з опануванням системи знань про фізичні принципи сучасного машино- та приладобудування, технологій;

к) позакласна робота, яка дозволяє вирішувати різні завдання політехнічного змісту;

*- діяльність учителя зі здійснення політехнічної освіти учнів передбачає:*

- а) розкриття фізичних основ сучасного виробництва;
- б) керівництво сприйняттям учнями політехнічного матеріалу;
- в) врахування рівня сформованості політехнічних умінь і навичок при організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики;
- г) висвітлення практичного застосування вивчених законів і теорій в техніці;

- до основних напрямів науково-технічного прогресу, безпосередньо пов'язаних з курсом фізики старшої школи, відносять: визначення самих технічних об'єктів (техніки, технологічних процесів, матеріалів) для ознайомлення з ними школярів у процесі політехнічної підготовки, яке здійснюється на основі аналізу тенденцій розвитку сучасного виробництва, і, насамперед, його провідної галузі - машинобудування (верстатобудування, приладобудування та ін.). При цьому необхідно враховувати наступні напрями розвитку техніки та технології: забезпечення необхідної якості продукції, зниження її собівартості, підвищення рівня продуктивності праці (це найважливіші проблеми виробництва), досягнення високої точності обробки матеріалів, що вимагає розробки нових видів різальних інструментів; пошук мало- та безвідхідних технологій, розробка відповідної техніки (порошкова металургія, обробка тиском, електрофізичні та електрохімічні методи обробки); скорочення витрат людської праці, економна витрата ресурсів (комплексна механізація та автоматизація виробництва на основі застосування мікропроцесорної техніки, робототехнічних систем, створення гнучких автоматизованих виробництв, покращення ергономічних показників техніки тощо).

Результати аналізу методичної літератури довели, що теоретичні основи політехнічної освіти у навчанні учнів фізики розроблені досить ґрунтовно, що дало підстави для постановки питання про визначення результативності роботи вчителів з даного напрямку методичної діяльності і стану готовності учнів до роботи у виробничій сфері. З цією метою було проведено анкетування вчителів фізики і учнів. Аналіз результатів анкетування дозволив дійти висновку про недостатню політехнічну підготовку учнів в галузі сучасної техніки та технології виробництва. Про це свідчили їх знання про фізичні основи сучасного виробництва, які у більшості випадків виявились поверховими, формальними і такими, що не відповідають вимогам науково-технічного та соціального прогресу. Сформованість знань на рівні уявлень, що потребують простого відтворення отриманих раніше знань, можна оцінити як задовільну. Рівень сформованості умінь переносити отримані знання в різні виробничі ситуації низький. Причину зазначених недоліків можна пояснити слабкою методичною розробленістю проблеми політехнічної підготовки учнів у процесі вивчення фізики та недостатньою увагою вчителів до цього напрямку своєї діяльності.

Таким чином, результати опитування вчителів дозволили дійти висновку про доцільність активізації їх роботи з політехнічної підготовки старшокласників під час вивчення фізики у профільній школі, без якої реалізація основних цілей навчання школярів у профільній школі неможлива.

#### **Література:**

1. Боровик О.М., Шарко В.Д. Про підготовку вчителя фізики до реалізації принципу політехнізму та професійної спрямованості навчання при розв'язанні задач/ О. М. Боровик, В. Д. Шарко.- Інноваційні технології як чинник оптимізації педагогічної теорії і практики/Матеріали 2-ї міжнародної науково-методичної конференції.- Херсон; Айлант.-2012.- С.121-126.

2. Имашев Г.И. Политехническое образование учащихся в процессе обучения физике в средней общеобразовательной школе. Монография.– Атырау: АтырГУ им. Х.Досмухамедова, 2006.-421 с.

## **АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТЕЙ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МЕТАЛЛОВ С ПОМОЩЬЮ ФЕРРОМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА**

***Погорелов Д.В., Спольник А.И., Чегорян М.А.***

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенко*

Известно, что даже незначительная шероховатость оказывает существенное влияние на самый разнообразный эксплуатационные свойства деталей. Это трение и износ, контактные деформации, коррозионная стойкость, герметичность соединений, магнитные свойства

Влияние шероховатостей на процессы трения и износы имеет важное значение для народного хозяйства, так как ремонт и восстановление изношенных деталей обходиться очень дорого, нередко дороже, чем изготовление новой машины. Существует много гипотез, теорий и классификаций видов трения однако все исследователи единодушны в одном – шероховатость является решающим фактором, обуславливающим практически все аспекты и характеристики явление трения и износа.

В работе использовались образцы из никеля и кремнистого железа в форме дисков диаметром 8 мм и толщиной несколько десятков миллиметров. Шероховатость изменялась путем обработки образцов шлифовальной бумагой с различной величиной абразива (от 7 мкм до 20 мкм). Исходная поверхность образца была отполирована электролитически до зеркальной поверхности.

Измерения ширины линии ФМР проводились на частоте 36 ГГц. при комнатной температуре. Ширина линии  $\Delta H$  определялась по расстоянию между экстремальными точками на кривой производной линии поглощения.

Первоначально измерения производились на электрополированных образцах. Затем образцы подвергались обработке самой мелкозернистой шлифовальной бумагой (7 мкм). После обработки проводились резонансные измерения. Далее образцы обрабатывались бумагой с более крупным зерном и измерялась ширина линии ФМР

Проведенные эксперименты показали, что ферромагнитный резонанс можно использовать для экспресс-анализа качества поверхностей ферромагнитных образцов. Оценка шероховатостей по данным ФМР носит качественный характер.

Однако в ряде случаев, когда необходимо проследить за измерением шероховатости ферромагнетика под слоем диэлектрика, метод ФМР может быть чрезвычайно полезным. Последнее возможно, т.к. диэлектрик не является препятствием для СВЧ поля.

## МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ФІЗИЧНИХ ЗНАТЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

*Предиткевич М. М.*

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

Актуальність теми полягає в тому, що у даний час постає проблема заохочення учнів у школах до вивчення такого предмету як фізика. Застосування в навчальному процесі демонстраційного експерименту займає високу позицію, оскільки в учнів формується краще уявлення про ті чи інші явища чи процеси, якщо використовувати різного роду прилади чи установки.

**Метою** статті є обґрунтування того факту, що роль і місце демонстраційного експерименту під час проведення уроків є важливим фактором у формуванні знань з фізики.

Завдання статті:

1. Обґрунтувати застосування демонстраційного експерименту в навчанні.
2. Показати вплив демонстраційного експерименту на учнів при вивченні уроків фізики.

**Постановка проблеми:** при систематичному і цілеспрямованому використанні демонстраційного експерименту в навчальному процесі, можна спрогнозувати формування навичок та здібностей учнів.

Фізика - наука експериментальна. Оскільки між фізикою - наукою і фізикою - навчальним предметом існує тісний зв'язок, процес навчання фізики полягає в послідовному формуванні нових для учнів фізичних понять і теорій на основі небагатьох фундаментальних положень, що опираються на дослід.

Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

Використання експерименту в навчальному процесі з фізики дозволяє:

- показати явища, що вивчаються, в педагогічно трансформованому вигляді і тим самим створити необхідну експериментальну базу для їх вивчення;
- проілюструвати встановлені в науці закони і закономірності в доступному для учнів вигляді і зробити їх зміст зрозумілим для учнів;
- підвищити наочність викладання;
- ознайомити учнів з експериментальним методом дослідження фізичних явищ;
- показати застосування фізичних явищ, що вивчаються, в техніці, технологіях та побуті;
- посилити інтерес учнів до вивчення фізики;
- формувати політехнічні та дослідно-експериментаторські навички.

Демонстраційний експеримент як метод навчання належить до ілюстративних методів. Головна дійова особа в демонстраційному експерименті - вчитель, який не лише організовує навчальну роботу, але і проводить демонстрацію дослідів. Демонстраційний експеримент має суттєвий недолік - учні не працюють з приладами (хоча деякі з них можуть залучатись до підготовки демонстрацій).

Для ефективного навчання слід ретельно продумувати поєднання слова вчителя з використанням демонстраційного експерименту, можливості використання різних методичних прийомів: пояснення, установка на сприймання перед демонструванням окремих елементів комплексу чи комплексу загалом, бесіда за їх змістом, демонстрування, що супроводжується поясненням.

У процесі підготовки до уроку з використанням демонстраційного експерименту слід детально проаналізувати зміст і мету уроку, визначити обсяг і особливості знань, які повинні засвоїти учні, зміст і логіку вивчення навчального матеріалу.

Наприклад, на перший урок в сьомому класі, а це урок ознайомлення з предметом, найкраще показати дітям кілька нескладних, коротких дослідів, щоб вони побачили наскільки цікава наука фізика, таким чином учні зацікавлюються вивчення цього предмету.

Оскільки сучасна методика фізики пропонує велику кількість демонстрацій з кожної теми шкільного курсу фізики, перед вчителем завжди виникає проблема відбору дослідів при підготовці до кожного конкретного уроку. За наявності кількох варіантів дослідів слід відібрати ті, які:

- найповніше відповідають темі та дидактичним цілям уроку;
- найефективніше вписуються в логічну структуру уроку;
- найбільш виразно ілюструють явище чи фізичну теорію;
- можуть бути відтворені на найпростішому обладнанні (але без втрати ефективності).

Перелік обов'язкових демонстрацій з кожної теми шкільного курсу фізики є в програмі. У нього входять, в першу чергу дослідів, які складають експериментальну базу сучасної фізики, їх називають фундаментальними, це, насамперед, дослідів Галілея, Кавендіша, Штерна, Кулона, Ерстеда, Фарадея, Герца, Столетова і ін. Деякі з них можуть бути відтворені в шкільних умовах з достатньою достовірністю, інші ж вимагають складного і дорогого обладнання (дослідів Лебедева, Міллікена, Резерфорда), а тому можуть бути показані лише за допомогою технічних засобів навчання.

**Висновок.** Демонстраційний експеримент для учнів дає той великий поштовх розвитку цікавості до предмету «Фізика», який може допомогти подолати всі труднощі, які виникають при вивченні фізики. У наш час, коли реалізація особисто орієнтованого навчання поставлена на порядок денний гостріше, ніж коли б то не було, саме фізичний експеримент і може стати чарівною ниточкою, яка допоможе розплутати весь клубок знань.

### Література

1. Атаманчук П.С. Дидактичні особливості формування освітнього середовища з ТЗН: Навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Ніколаєв, О. М. Семерня. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2008. - 76 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня, Т. П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. Івана Огієнка, 2010. – 392 с.
3. Білоус С. Формування дослідницьких навичок як основа виховання творчої особистості / С.Білоус // Фізика. - 2003. - №7(163).

# МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ ДИСЛОКАЦИИ НА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ АТОМОВ ВОДОРОДА В МЕТАЛЛЕ

*Раскостов И. В., Немченко О. В., Ивашина Ю.К.*

*Херсонский государственный университет*

На основе анализа литературных источников по проблематике гидридов переходных металлов было выяснено и показано, что состояние Водорода в твёрдых растворах и его влияние на физические свойства переходных металлов во многом определяется особенностями реальной структуры матрицы – растворителя и, в первую очередь, наличием дислокаций [1].

Для детального изучения вклада отдельных факторов в общую картину взаимодействия примесей воплощение с реальной структурой металла целесообразно применять компьютерное моделирование перераспределения Водорода в упругих полях дислокаций [2].

Разработаны основные принципы создания компьютерной модели диффузии Водорода в упругих полях, образованных дислокацией. Рассчитано распределение потенциала взаимодействия атома Водорода и краевой дислокации в зависимости от их взаимного положения и расстояния между ними [3].

Проанализированы и определены пути воссоздания реальных значений концентрации Водорода и плотности дислокаций в модели кристаллической решётки ограниченного размера.

Дополнена созданная действующая компьютерная модель, которая состоит из кристаллической решётки с дислокацией и атомов Водорода, движущихся по междоузлиям. Налажены нужные элементы управления моделью и способы сохранения результатов в удобной для использования форме.

Рассчитано количество тактов, необходимое для того, чтоб дислокация переместилась на один шаг. Она для нашей модели составляет примерно  $6,6 \cdot 10^5$  циклов.

Исследованы особенности перераспределения Водорода вокруг неподвижной дислокации. Установлена зависимость концентрации Водорода вокруг дислокации от потенциала взаимодействия [3].

Исследованы особенности перераспределения Водорода вокруг подвижной дислокации. Выявлено, что концентрация примесей обратно пропорциональна скорости движения дислокации. Двигаясь с большой скоростью, дислокация теряет по дороге накопленную водородную атмосферу, оставляя за собой полосу, обогащённую водородом. С другой стороны, двигаясь вдоль такой обогащённой полосы, оставшейся от предыдущих проходов, дислокация набирает вокруг себя дополнительный Водород, но и быстро его теряет (рис.1).

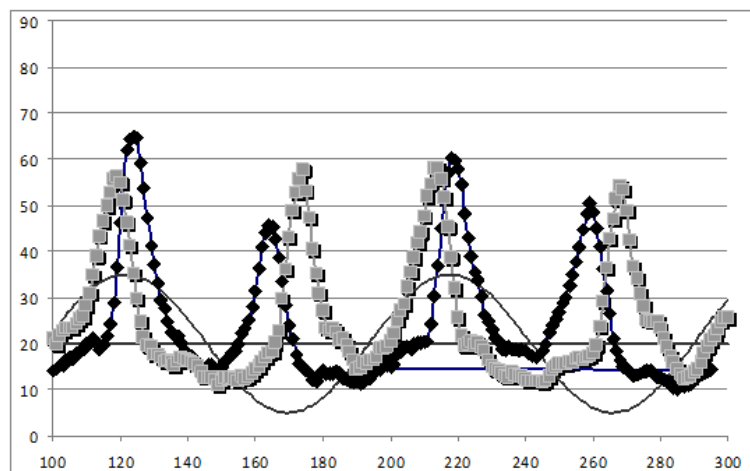


Рис.1. Распределение Водорода в южных секторах запад/восток при гармоническом движении дислокации в плоскости скольжения.

Выявлен сложный характер поведения водородной атмосферы с образованием скошенных относительно направления движения обогащённых водородные хвостов и полос полной очистки решётки от Водорода.

Полученные результаты могут быть полезными для объяснения особенностей амплитудной зависимости внутреннего трения, обусловленного открепление и движением дислокации в поле стопоров различного типа. Дальнейшие исследования будут направлены на уменьшение флуктуаций Водорода возле дислокации, а также на вычисление работы водородного облака по торможению движущейся дислокации.

#### **Литература:**

1. Колачев Б.А. Водородная хрупкость металлов [Текст] / Б.А. Колачев. – М.: Металлургия, 1985, – 216 с.
2. Буряк О. В. Моделирование перераспределения водорода в упругом поле движущейся дислокации [Текст] / О. В. Буряк, Ю. К. Ивашина, А. В. Немченко, И. В. Раскостов // Пошук молодих. Вип. 10. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2011. – С. 150–153.
3. Ивашина Ю. К. Моделирование изменений концентрации водорода в окрестности дислокации [Текст] / Ю. К. Ивашина, А. В. Немченко, И. В. Раскостов // Пошук молодих. Вип. 11. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2012. – С.67-68

## **ГОЛОГРАФІЧНІ МЕТОДИ ЗБЕРІГАННЯ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ВИЩОЇ ШКОЛИ**

*Сахненко А.С., Пустовий О.М.*

*Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка*

У сучасних курсах фізики вищої школи повільно впроваджуються знання про нові технології, які ілюструють глибокі зв'язки фізики з технічним прогресом. Яскравим прикладом цього являється вивчення голографії у розділі «Оптика» загального курсу фізики. Якщо в деяких курсах [1, 2, 3] даються достатньо повні уявлення про різні методи отримання голографічних знімків і викладено фізичні основи голографії то в інших курсах [4, 5, 6] або взагалі не згадується про голографію, або про неї згадується лише в історичному контексті з викладенням мінімуму теорії.

Розвиток голографії протягом більш ніж сорока років призвів до дуже широкого її використання у техніці .

На сучасному етапі у технічному відношенні в голографії існують 4 основних напрямки.

По-перше, це художня голографія, яка являє собою об'ємні зображення на основі чутливої емульсії, що нанесена на скло та має схожість з картинами і портретами, але з явно вираженим об'ємом. Частіше усього зустрічаються голограми, подібні до чорно-білих фотографій, але існують і кольорові. На відміну від кольорової фотографії, колір голограми формується за іншими фізичними принципами, хоч голограму і виготовляють на звичайній голографічній чорно-білій фотопластині. Колір на ній формується за рахунок інтерференції білого світла на просторовій системі інтерференційних смуг та шарів. Тому кольорова голограма не вицвітає і теоретично не повинна мати обмежень по якості передачі кольору.

Художня голографія могла б зацікавити студента, надихнути на більш глибоке вивчення теми, естетично прикрасити лекцію викладача. На жаль, вона залишається відносно дуже дорогою і використати її навіть як приклад для показу студентам у аудиторії неможливо.

По-друге, це голографічна інтерферометрія, яка стала невід'ємним і надійним інструментом не тільки в наукових дослідженнях. Голографічну інтерферометрію можна і потрібно було б використовувати в навчальному процесі, але мабуть тут виникне багато технічних труднощів і це тема окремої статті.

По-третє, це захисні голограми, чільне місце серед яких займає так звана веселкова голографія. На сьогодні лише для веселкової голографії вдалося створити рентабельне виробництво, котре б конкурувало із звичайною фотографією, але в якості образотворчого засобу такі голограми мають ряд суттєвих недоліків.



Методи веселкової голографії забезпечують унікальну можливість отримання багатокольорових зображень при використанні однокольорового лазерного джерела тільки за рахунок зміни кута між опорним та предметним пучком при записуванні веселкової голограми. Синтез багатокольорового зображення на стадії запису в технологічному смислі подібний до поліграфічного процесу отримання багатокольорових ілюстрацій і також потребує кольороподільних шаблонів (або, у випадку тримірного об'єкта, кольороподільних мастер-голограм). Застосування веселкової голографії у навчальному процесі розкрито у роботах [7, 8].

Четвертою важливою галуззю застосування голографії є різноманітні технології запису та зберігання інформації. Щільність записаної інформації, тобто обсяг інформації, що приходить на одиницю площі носія - одна з головних характеристик запам'ятовуючого пристрою. Для оптичних систем запису інформації принциповим обмеженням щільності запису на поверхні оптичного диска є дифракційна межа, обумовлена хвильовою природою світла, яка і визначає мінімальний розмір плями в фокусі. Згідно теорії оптичне випромінювання може бути сфокусоване в пляму з розміром  $\sim \lambda / 2$  (де  $\lambda$  - Довжина хвилі світла). Це означає, що максимальна щільність запису оптичної інформації може сягати приблизно  $4/\lambda^2$ , тобто не більш  $10^9$  біт/см<sup>2</sup>. При збільшенні об'єму і щільності запису інформації виникає необхідність збільшення швидкості пошуку і вибірки потрібної частини інформації. Пошук нових можливостей збільшення інформаційної щільності запису і швидкості вибірки інформації ведеться за багатьма напрямками, у тому числі в області голографії, яка, в силу своїх специфічних властивостей, є одним з найбільш перспективних кандидатів на створення високоефективних систем запису і зберігання інформації.

Використання голографічного методу для зберігання інформації було запропоновано вперше в 1963 р. Ван Хірденем. Як відомо, голографічний принцип запису полягає в реєстрації одночасно об'єктної (хвилі, що несе інформацію про об'єкт) і опорної хвилі. При цьому в результаті складання взаємно когерентних опорної та об'єктної хвиль відбувається перетворення фазових співвідношень в амплітудну структуру інтерференційної картини. Реєстрація цієї інтерференційної картини на голографічному оптичному диску і приводить до запису голограми. Зміни в матеріалі голографічного диска можуть бути у вигляді модуляції поглинання, показника заломлення або товщини. Прогрес в розробці голографічних систем зберігання інформації пов'язаний в основному з розвитком сучасних технологій, що дозволяють виробляти відносно дешеві пристрої введення / виведення інформації, а також успіхами в розробці нових реєструючих середовищ для голографічного запису.

**Метою** нашої статті є впровадження в курс загальної фізики вищої школи вивчення запису цифрової інформації на голографічні оптичні диски, при проходженні теми «Голографія». Авторами було поставлено **завдання** – розробити методику вивчення згаданої теми на лекціях та практичних заняттях.

Одним із показників розвитку тієї чи іншої технології є розробка приладів і пристроїв, а також їх доступність на ринку. Хоча вперше пропозицію по створенню голографічної пам'яті з використанням об'ємного запису голограм було опубліковано Ван Хірденем ще у 1963 році, спроби створення об'ємної голографічної пам'яті практичних успіхів у 1970-ті роки не мали. Фактично 70-е і 80-ті роки становили період, в якому переважали дослідження голографічної пам'яті із записом тонких голограм.

Голографічні запам'ятовуючі пристрої, призначені для використання в обчислювальних машинах зі сторінковим введенням і довільною вибіркою інформації, були запропоновані Смітом і Галлагером в 1967 році і Мікаеляном з співробітниками в 1968 році. В запропонованих ними пристроях використовувався сторінковий принцип введення цифрових даних, запис набору голограм сторінок і зчитування довільної голограми адресувався променем. При такій побудові забезпечувалися найбільша інформаційна ємність і швидкий час доступу. Один з перших голографічних запам'ятовуючих пристроїв з кутовим мультиплексуванням було створено ще в 70-х роках фахівцями фірми Thompson. Експериментальний макет голографічного запам'ятовуючого пристрою використовував посторінковий запис інформації, акустооптичний дефлектор, а в якості реєструючого матеріалу

для запису об'ємних голограм - кристал ніобату літію  $\text{LiNbO}_3:\text{Fe}$ . До середини 70-х років 20 століття інтерес до голографічних систем пам'яті практично згас, так як не існувало малогабаритних пристроїв введення посторінкової інформації досить великого обсягу, а також доступних пристроїв зчитування цієї інформації при відновленні голограм.

На початку 90-х років ситуація кардинально змінилася з розвитком мікроелектроніки, особливо в галузі створення малогабаритних ЖК матриць і матриць фотодетекторів на основі ПЗЗ (Прилади із зарядовим зв'язком) або КМОП (комплементарні металооксидні напівпровідники) технологій. Перші голографічні диски формату HVD (Holographic Versatile Disk) були розроблені компанією Maxell і дозволяють записувати до 3.9 ТБ інформації на світлочутливому полімерному шарі. Для зчитування інформації з голографічного HVD диска використовуються два лазери на різних довжинах хвиль, зелений - для зчитування даних, записаних на голограмі, і червоний - для контролю і управління сервоприводом диска. Швидкість зчитування інформації досягає 125 МБ/с. Планується почати випуск HVD дисків з ємністю до 300 ГБ і швидкістю зчитування 20 МБ /с. Голографічні диски Tapestry компанії InPhase дещо більші за розміром, ніж диски DVD (діаметр 130 мм, товщина 3.5 мм). Ємність голографічного диска компанії InPhase становить 300 ГБ, хоча в подальшому передбачається збільшення ємності до 1.6 ТБ. Швидкість зчитування досягає в даний час 20 МБ/с. Дані кодується в двійковому коді і відображаються на рідкокристалічному (РК) модуляторі світла, який просвічується лазерним променем ( $\lambda=405$  нм). Пройшовши через РК модулятор лазерний промінь фокусується на голографічний реєструючий матеріал. Одночасно, в цю ж точку фокусується випромінювання опорної хвилі того ж лазера. Таким чином, відбувається запис голограми. Для повторного запису на це ж місце, опорний пучок змінює свій кут падіння за рахунок нахилу дзеркала. Виробники розраховують на високу стабільність зберігання даних (більше 50 років) при багаторазовому зчитуванні.

Зусилля багатьох дослідників в провідних університетах і компаніях світу привели до розуміння загальних принципів побудови голографічних систем пам'яті і були сформульовані основні вимоги до компонентів таких систем з урахуванням усіх обмежень, які властиві даному методу. В даний час на лабораторних макетах систем голографічної пам'яті з використанням в якості реєструючого середовища полімерного матеріалу досягнута щільність запису до  $4 \times 10^{10}$  біт/см<sup>2</sup>, що приблизно в 10 разів перевищує значення величин, отриманих для по-бітового запису на дисках DVD ( $\sim 4 \times 10^9$  біт/см<sup>2</sup>). Швидкість зчитування даних посторінкового запису досягала при цьому 10 Гбіт/с. Одна з найбільш гострих проблем - вкрай низька чутливість наявних в арсеналі дослідників фоторефрактивних матеріалів. У найближчій перспективі стане зрозуміло, чи зможуть голографічні системи пам'яті конкурувати з традиційними оптичними, магнітними і напівпровідниковими (флеш-пам'ять) системами.

При викладенні даного матеріалу на лекції, студенти зрозуміють важливість голографічного методу збереження цифрової інформації, його механізм і переваги над традиційними методами. На практичних заняттях можна запропонувати студентам знайти і порівняти щільність запису інформації наприклад на DVD, флеш-пам'ять, та на голографічні диски.

Отже при дослідженні методів цифрового голографічного запису інформації студенти зможуть краще ознайомитись з різними типами голограм, ознайомитись з різноманітними способами голографічного кодування інформації, а також навчитись якісніше використовувати мікроскопічні методи досліджень.

#### **Література:**

1. Ландсберг Г.С. Оптика / Г.С.Ландсберг. – М. : Наука, 1976. – 928 с.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Оптика / Д.В.Сивухин. - М. : Наука, - 1985. – 751 с.
3. Кучерук І.М. Загальний курс фізики / І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук. - Т.3. - Оптика. Квантова фізика. – К. : Техніка, 2006. – 518 с.
4. Чолпан П.П. Фізика: Підручник / П.П.Чолпан. – К.: Вища шк., 2004. – 567 с.
5. Бушок Г.Ф. Курс фізики: Навч.посібник: у 2 кн. – Кн. 2. - Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка / Г.Ф.Бушок, Є. Ф. Венгер. – К. : Либідь, 2001. – 424 с.

6. Савельев И.В. Курс общей физики. Том 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В.Савельев. - М. : Наука, 1971. – 528 с.

7. Пустовий О.М. Елементи квантової оптики в курсі мультимедійних лекцій теоретичної фізики для педагогічних ВНЗ / О.М.Пустовий, О.М.Шепета, А.В.Шморгун // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Вип. 60. – Чернігів, 2009. – С.198-200.

8. Пустовий О.М. Вивчення властивостей веселкової голографії та голографічних методів кодування інформації / О.М.Пустовий, С.І.Бондаренко, А.В.Шморгун // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Професіоналізм педагога у контексті Європейського вибору України». Ч. 2. – Ялта. 22-23 вересня 2009 р. – С. 84-89.

## **ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ**

*Соломенко А.А., Коновал А.А.*

*Криворожский педагогический институт ГВУЗ «Криворожский национальный университет»*

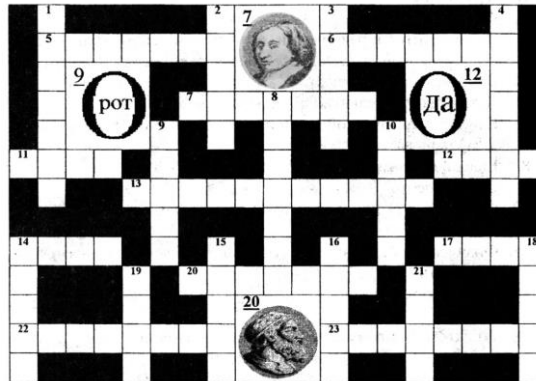
В психологии (Л.С.Выготский, А.Н.Леонтьев, Д.Б.Эльконин, В.В.Запорожец, В.С.Мухина и др.) утвердился взгляд на игру, как ведущую деятельность детей в дошкольном возрасте [2; 3, с. 5]. В то же время игровую деятельность ребенка следует рассматривать в более широком контексте и в более широком возрастном диапазоне, так как игра как бы синтезирует познавательную, трудовую и творческую активность личности [3, с. 6]. Важной для понимания сущности психического развития индивида является формула дидактической игры, которая предполагает «обучение с увлечением», что должно ориентировать педагога на создание особого вида мотивации - мотивации достижения успеха в учебной деятельности [4, с. 5]. Подчеркнем, что применение игр в учебном процессе позволяет решить и другую актуальную педагогическую задачу, связанную с необходимостью компенсации информационных перегрузок, потребностью организации психологического и физиологического отдыха учащихся как на уроках, так и во внеурочной учебно-познавательной деятельности. Важно указать, что игровые формы обучения (индивидуальные и групповые), по мнению ученых, целесообразны для создания состояния глубокой релаксации - необходимого условия и благоприятного фона интенсивного обучения [4, с. 5]. В исследованиях В.А.Бакунькина, А.Н.Крутского, Л.А.Останиной научно обосновывается сущность игрового подхода в обучении, который рассматривается как методологический подход, связанный с активизацией эмоциональной компоненты психических функций личности. Согласно предлагаемой концепции учебный процесс организуется в виде игровых ситуаций, дающих возможность стимулировать учебно-познавательную деятельность. Игра в этом случае выступает как форма, метод и средство достижения целей обучения [1, с. 5]. Подтверждением необходимости использования игры в обучении служат утверждения известных деятелей психологической и педагогической наук.

Так, М.Н.Скаткин указывает: «В школьной практике явно недооценивают роль эмоций в обучении. Мы создали учебный процесс очень умный, логичный, но он дает очень мало пищи для положительных эмоций, а у многих школьников вызывает скуку, страх и другие отрицательные переживания, лишаящие желания учиться с полным напряжением» [9, с. 67]. Л.С.Выготский замечает, что «...едва ли не самым драгоценным орудием воспитания интеллекта является детская игра» [2, с. 123]. С.Е.Синицын предложил оригинальные идеи решения занимательных ситуаций на уроках арифметики и алгебры [8]. Для организации игр на уроках физики издан ряд пособий [1; 5; 6; 10 и др.]. В то же время проблема организации игровой деятельности учащихся не является исследованной исчерпывающе, и поэтому может быть предметом более обширного научно-методического поиска.

Учитывая актуальность указанной проблемы, нами была поставлена задача адаптировать систему дидактических игр [1] и проанализировать педагогические возможности кроссвордов, филвордов, криптограмм, дидактического домино в организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности при изучении физики в основной школе как средство активизации мышления учащихся и развития их положительных эмоций.

В качестве примера приведем систему дидактических игр, применяемых в преподавании темы «Работа, мощность, энергия» [1] в процессе педагогической практики студентами физико-математического факультета Криворожского педагогического института ГВУЗ «Криворожский национальный университет».

**Кроссворд.** Кроссворды включают в себя слова не только из данной темы, но и из прошлых тем, что дает возможность ученикам повторить пройденный материал. Сетки кроссвордов имеют симметрию, что улучшает его эстетический вид. В качестве вопросов к кроссворду используются также ребусы, фотографии ученых и изображения приборов.



**По горизонтали:**

- 5. Рычаг, используемый в быту для резки бумаги.
- 6. Способ перемещения, при котором трение имеет наименьшую величину.
- 7. Смотри фотографию.
- 11. Физическая величина, единица измерения которой тождественна Вт с/м.
- 12. Смотри ребус.
- 13. Свойство энергии.
- 14. Тело, применяемое для определения массы с помощью весов.
- 17. Мера объема.
- 20. Смотри фотографию.
- 22. Ни один ... не дает выигрыша в работе («золотое правило механики»),
- 23. Единица мощности.

**По вертикали:**

- 1. Физическая величина, измеряемая в джоулях.
- 2. Он находится в равновесии, если момент силы, вращающей его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки.
- 3. Деталь измерительных приборов.
- 4. Единица физической величины, получаемая при делении джоуля на ватт.
- 8. Еще один пример использования рычага в быту.
- 9. Смотри ребус.
- 10. Физическая величина, измеряемая в метрах.
- 14. Единица массы.
- 15. Физическая величина, получаемая при делении работы на мощность.
- 16. Сообщающиеся сосуды, используемые для поливки растений.
- 18. Жидкий металл, имеющий очень большую плотность.
- 19. Разновидность наклонной плоскости.
- 21. Разновидность рычага.

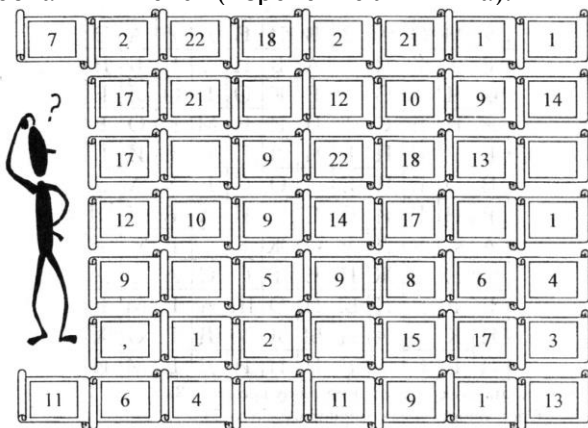
**Филворд.** Правила его разгадывания следующие. После вопроса в скобках указано количество букв в ответе. Ответ на поставленный вопрос следует искать в квадрате с беспорядочным набором букв. Слова в этом квадрате могут располагаться в любых направлениях, кроме диагонального и могут иметь изломы. Ответив на вопрос, нужно вычеркнуть найденное слово в квадрате. После того, как будет разгадан весь филворд, из не зачеркнутых букв в квадрате можно прочесть зашифрованную фразу.

Здесь зашифровано изречение Дизраэля-Сиббла:

У	М	О	Щ	З	В	Н	В	А	Р	А	Э
Р	Т	Г	Н	Т	А	Ь	Н	,	Ч	Б	Н
Ы	Ч	А	О	Т	Е	К	О	Г	О	Л	Е
Ж	П	Е	С	Т	И	И	В	М	К	О	Р
Е	Р	Е	Н	Ь	Н	Л	Е	М	Я	И	Г
В	О	Е	Н	Е	Т	О	С	Е	Х	А	З
Р	Н	Г	И	П	Е	Д	И	А	Е	Н	Ш
А	Ь	Ь	Л	У	О	Ж	Е	,	Р	И	-
Щ	Н	О	Ж	П	Е	Т	С	С	А	З	А
Е	Р	В	Н	Ы	Й	О	Ш	А	Г	М	Р
Н	К	М	И	Ц	Ы	Я	У	Д	Р	О	Х
И	Е	С	Т	Е	И	Н	И	Д	Е	М	И

1. Работа, совершаемая в единицу времени (8);
2. Способность тела совершить работу (7).
3. Состояние рычага, при котором выполняется равенство:  $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$  (10).
4. Единица мощности (4).
5. Разновидность рычага (4).
6. 1000 Вт · с. (10).
7. Блок, рычаг, винт - одним словом (8).
8. Переход одного вида энергии в другой (11).
9. Страна, в которой рычаг применяли для строительства пирамид (6).
10. Древнегреческий ученый, не поднявший с помощью рычага Землю только потому, что ему не дали точку опоры (7).
11. То, в чем проигрывают, выигрывая в силе (золотое правило механики) (10).
12. Режущий инструмент, действие которого основано на принципе рычага (7).
13. Простой механизм (5).

**Криптограмма** - вид головоломки, в которой буквы написанного текста заменены цифрами. Чтобы разгадать криптограмму, надо, прежде всего, разгадать приданные ей ключевые слова. Затем, заменив цифры соответствующими буквами, можно прочесть зашифрованный текст (изречение Липкина).



1. 1, 2, 3, 1, 4, 5, 6 -бытовой режущий инструмент, представляющий собой ничто иное, как рычаг.
2. 7, 8, 9, 10, 2 - кратчайшее расстояние от точки опоры рычага до линии действия силы.
3. 11, 3, 2, 12, 8, 13 - английский ученый, в честь которого названа единица работы.
4. 14, 8, 2, 15 - разновидность рычага, представляющая собой колесо с желобом, укрепленное в обойме.
5. 16, 17, 14, 2, 18, 17 - ее способно совершить всякое тело, обладающее энергией.
6. 19, 16, 9, 20, 21 - величина, получаемая при делении работы на мощность.
7. 22, 4, 8, 17 - физическая величина, в которой выигрывают, используя рычаг, но проигрывают в расстоянии.

**Дидактическое домино** следует разрезать на карточки. Цель игры - составить последовательную цепочку из этих карточек таким образом, чтобы за вопросом на одной карточке следовал ответ на него на соседней карточке.

Нами разработана система «игровых заданий», по всем разделам курса физики (7 класс), которая была апробирована в процессе педагогической практики в общеобразовательной школе № 120 г. Кривой Рог.

Педагогический эксперимент и обработка экспериментальных данных осуществлялись с использованием методики «Климатическое облако» [10]. Результаты эксперимента сконцентрированы в таблице и иллюстрированы диаграммами (рис.1, рис.2).

Для квалиметрии учебно-познавательной активности учащихся (А) и их эмоционального настроения (Н) использовались следующие шкалы:

- (+3), 3 - высокая, творческая активность;
- (+2), 2 - активность с элементами проявления инициативы;
- (+1), 1 - эпизодические проявления активности;
- (0) - учебная деятельность по указанию и под контролем учителя;
- 1 - уклонение от деятельности; -2 - полная пассивность; -3 - противодействие педагогу.

Оценку активности учащихся выставляет учитель.

Настроение учащиеся оценивают самостоятельно следующим образом:

- (+3), 3 - чудесное настроение, увлечение уроком; (+2), 2 - радостное, теплое настроение;
- (+1), 1 - спокойное, уравновешенное настроение; 0 - не знаю; -1 - грустное настроение, неудовлетворение; -2 - тревога, напряжение; -3 - угнетение, страх.

Энергия, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела	Формула механической работы	$A = F \cdot S$	Плечо силы это...
Кратчайшее расстояние между точкой опоры и линией действия силы	Прибор, действие которого основано на принципе рычага		Формула КПД
$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3} 100\%$	Простой механизм, дающий выигрыш в силе в 2 раза	Подвижный блок	Формула потенциальной энергии тела, поднятого над землей
$E_{\text{п}} = m \cdot g \cdot h$	«Золотое правило» механики	Во сколько раз выигрываем в силе, во столько раз проигрываем в расстоянии	Формула мощности
$N = \frac{A}{t}$	Единица работы	Джоуль	Определение момента силы
Физическая величина, равная произведению силы, вращающей тело, на ее плечо	$[N] =$	Вт	Условие равновесия рычага
$\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_2}{L_1}$	Какая энергия называется кинетической?	Энергия, которой обладает тело вследствие своего движения	Физический смысл мощности
Работа, совершаемая в единицу времени	Приспособления, служащие для преобразования силы	Механизмы	Приспособление, в основе которого лежит наклонная плоскость
	$Вт \cdot с =$	Дж	Что называется потенциальной энергией?

Таблица 1

**Результаты педагогического эксперимента по реализации игрового подхода в обучении физике**

Активность учащихся	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Экспериментальная группа (ЭГ) (N = 57)	8 (14,3%)	20 (35,7%)	21 (37,0%)	5 (9,9%)	3 (5,1%)	0	0

Контрольная группа (КГ) (N = 54)	2 (3,71%)	14 (25,0%)	15 (26,8%)	19 (35,2%)	3 (5,9%)	1 (1,9%)	0
Настроение учащихся	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Экспериментальная группа (ЭГ) (N = 57)	7 (12,3%)	20 (35,1%)	24 (42,1%)	6 (16,5%)	0	0	0
Контрольная группа (КГ) (N = 54)	4 (7,4%)	13 (24,1%)	20 (37,0%)	11 (20,4%)	3 (5,6%)	2 (3,8%)	1 (1,9%)

КГ — —  
ЭГ — —

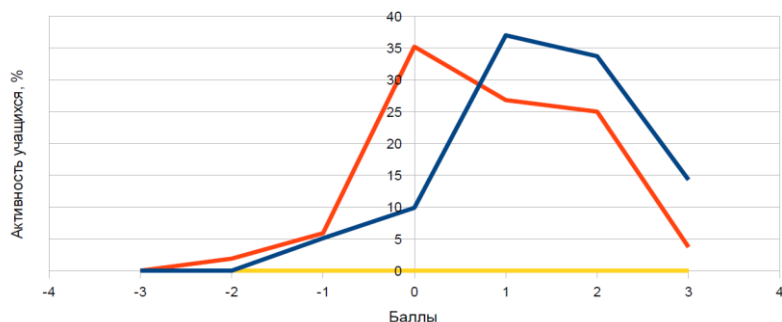


Рис.1. Учебно-познавательная активность учащихся КГ и ЭГ при игровом подходе в обучении физике.

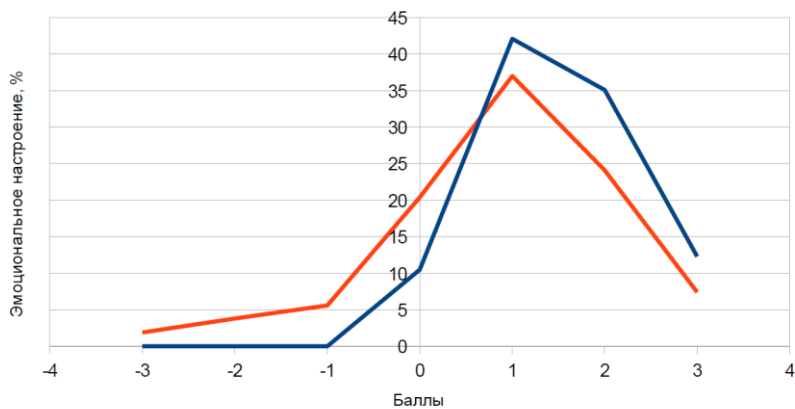


Рис.2. Эмоциональное настроение учащихся ЭГ и КГ при игровом подходе к обучению в обучении физике.

Как видим, при одинаковых исходных педагогических условиях при изучении учащимися 7 класса темы «Работа, мощность, энергия» использование игрового подхода проиллюстрировало более высокую учебно-познавательную активность учащихся экспериментальных групп. Аналогическая ситуация наблюдается также и с психологическим микроклиматом на уроках, что характеризуется более положительными показателями настроения учащихся экспериментальных групп.

Резюмируя изложенное подчеркнем, что использование игровых форм обучения должно быть педагогически целесообразным, научно обоснованным, обеспечиваться индивидуально-дифференцированным подходом к учащимся и может использоваться в урочной и во внеурочной самостоятельной учебно-познавательной деятельности с целью формирования интереса школьников к изучению физики. Предполагаем, что более высокая учебно-

познавательная активность, положительный эмоциональный микроклимат (настроение учащихся) являются важным фактором, повышающим уровень знаний учащихся.

Верификация этой гипотезы представляет перспективу наших дальнейших научно-методических изысканий.

#### **Литература:**

1. Бакунькин В.А. Психодидактика: Игровой подход к усвоению знаний: Учебное пособие / В.А.Бакунькин, А.Н.Крутский, Л.А.Останина. - Барнаул. : - Изд-во БГПУ, 2003. - 74 с.
2. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л.С.Выготский ; под ред. В. В. Давыдова. - М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
3. Газман О.С. Харитоновна Н.Е. В школу - с игрой / О.С.Газман. - М.: Просвещение, 1991. - 96 с.
4. Игры, обучение, транспорт, досуг // Под ред. В.В.Петрушинского. - М. : Новая школа, 1994. - 368 с.
5. Ланина И.Я. Не уроком единым. Развитие интереса к физике / И.Я.Ланина. - М. : Просвещение, 1991. - 224 с.
6. Ланина И.Я. 100 игр по физике. Книга для учителя / И.Я. Ланина. - М.: Просвещение, 1995. - 224 с.
7. Перець О.Б., Туркот Т.І. Засоби комп'ютерної діагностики освітнього середовища при вивченні природничо-математичних дисциплін // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції “Профільне навчання природничо-математичного та технологічного напрямів: проблеми, досвід, перспективи.” - Херсон, - Атлант, 2009. – С. 31-34.
8. Синицин Е.С. Веселая математика / Е.С.Синицин. - Новосибирск, 1994. - 64 с.
9. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики / М.Н.Скаткин - М. : Педагогика, 1980. - 85с.
- 10.Юфанова Л.И. Занимательные вечера по физике в средней школе / Л.И.Юфанова. - М.: Просвещение, 1990. - 190 с.

## **ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ЯВЛЕНИЕ ПЕЛЬТЬЕ»**

***Спольник А. И., Власенко В. Г., Волчок И. В., Торяник С. А.***

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенко*

Термоэлектрические явления входят в лекционный курс «Электричество», который студенты университета слушают во 2-м семестре. Интерес к этим явлениям, открытым более 100 лет назад, сегодня не ослабевает, так как они находят широкое применение в электронной технике, в термометрии, в термоэлектрических полупроводниковых холодильниках и др.

#### Цель и методика эксперимента

Целью данной работы является изучение явления Пельтье, разработка методики постановки лабораторной работы и подбор оптимальных параметров дифференциальной термопары, калориметров и термометров.

Важнейшим элементом установки является дифференциальная термопара. Критерием ее выбора служит возможность использования ее в нейтральной среде (воздух, вода), рабочий интервал температур, чувствительность и геометрические размеры.

Из наиболее распространенных некоторые термопары не могут быть использованы, так как их рабочей средой является окислительная, например, никель-нихромовая и железо-константановая термопары. Другие термопары применяются лишь при высоких температурах (выше 400 К), такие, как вольфрам-молибден, или при низких температурах, например, медь – константановая.

Поскольку чувствительность термопары определяет возможность наблюдения термоэлектрических явлений, важно подобрать термопару с максимально возможной термо э.д.с..

С учетом вышеизложенного отбора к таким относятся термопары хромель-копель, хромель-алюмель, медь-константан. Следует учесть, что важным фактором при отборе термопары является выбор материала, дающего наименьший тепловой эффект при происхождении тока, чтобы Джоулево тепло не преобладало над явлением Пельтье. Для этого



необходимо, чтобы по меньшей мере один из проводников, составляющих термопару, обладал минимально возможным электросопротивлением.

Проведенное исследование с учетом всего вышеизложенного позволило выбирать из широкого круга термопар медь-константановую. Удельное сопротивление меди  $1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . Удельное сопротивление константана  $50 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ , что значительно превышает удельное сопротивление меди, но при этом оно намного ниже удельного сопротивления хромеля ( $50 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ ), алюмеля ( $300 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ ) и копеля ( $460 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ ), что подтверждает правильность сделанного выбора. Кроме того, медь-константановая термопара удовлетворяет и другим требованиям, предъявленным к термопарам, предназначенным для исследования эффекта Пельтье. Рабочий интервал температур данной термопары 2-700 К, максимальная термо э.д.с. составляет 21 мВ при 700 К; измеренная нами чувствительность термопары составляет при комнатной температуре  $41,2 \frac{\text{мкВ}}{\text{град}}$ . Опытным путем установлено, что данная

термопара нормально ведет себя как в воздухе, так и в воде, являющейся рабочей средой в настоящей лабораторной работе.

С целью уменьшения Джоулева тепла, для термопары использовались достаточно толстые проводники диаметром 2 мм; оптимальная длина константанового (центрального) проводника определялась размерами сосудов Дьюара с учетом расстояния между ними и составляла 0,3 м.

В качестве термостатирующих емкостей для изучения явления Пельтье были изготовлены стеклянные дьюары с откачанными рубашками (до давления  $10^{-4} \text{ мм.рт.ст.}$ ). Это исключает тепловые потери при нагревании. Размеры сосудов Дьюара были оптимизированы с учетом времени нагрева воды, размеров спаев термопар и термометров, а также с учетом нежелательной теплоотдачи через открытую поверхность (см. п. 4 описания лабораторной работы). В работе использовались ртутные термометры от 0 до  $50^{\circ} \text{C}$  с ценой деления  $0,1^{\circ} \text{C}$ .

## Лабораторная работа ЯВЛЕНИЕ ПЕЛЬТЬЕ

### 1. Цель работы

Экспериментальным путем изучить явление Пельтье и установить зависимость тепла Пельтье от силы тока.

### 1. Краткая теория

В 1821 г. немецкий физик Т.Зеебек обнаружил, что в замкнутой цепи, состоящей из последовательно соединенных разнородных проводников, контакты между которыми имеют различную температуру, возникает электрический ток. Это явление получило название явления Зеебека, а возникающая в цепи электродвижущая сила – термо- э.д.с. Эта э.д.с. равна сумме скачков потенциалов в обоих контактах.

На использовании термо-э.д.с. основывается широко распространенный способ измерения температур при помощи так называемых термоэлементов или термопар.

Французский физик Ж.Пельтье в 1834 г. обнаружил явление [1,с.399], обратное по отношению к явлению Зеебека: если постоянный электрический ток пропускать через спай двух разных металлов, то в месте спая будет либо выделяться, либо поглощаться, в зависимости от направления тока через спай, так называемое тепло Пельтье  $Q_{\text{п}}$ , пропорциональное количеству электричества, протекшего через данный спай. Отметим, что наряду с теплом Пельтье в этих металлах выделяется обычное Джоулево тепло:

$$Q_{\text{д}} = I^2 RT$$

где  $I$  – сила тока,

$R$  – сопротивление проводника,

$T$  – время прохождения тока.

В отличие от тепла Пельтье Джоулево тепло, во-первых, не зависит от направления тока в проводнике, и, во-вторых, выделяется по всей длине проводника, а не только в самом спае.

Объяснить явление Пельтье на основе классической теории можно следующим образом: благодаря контактными разностям потенциалов в спае А и В создаются контактные электрические поля с напряженностью  $\vec{E}$  (сплошные стрелки на рис. 1)

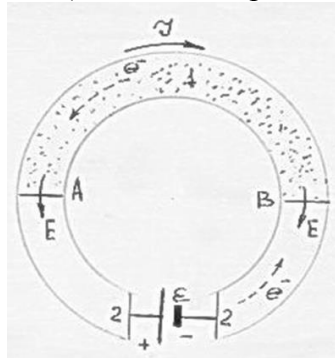


Рис. 1

При заданном направлении тока направление движения электронов в спае А совпадает с направлением поля, в спае В – обратно полю. Следует учесть, что направление движения электронов (пунктирные стрелки на рис. 1) обратно принятому направлению тока, и поэтому вектор силы, действующей на электрон со стороны электрического поля, направлен противоположно вектору напряженности поля. Следовательно, в спае В контактное поле ускоряет электроны, увеличивая их кинетическую энергию, а в спае А электроны полем тормозятся, и их кинетическая энергия уменьшается. В результате ускорения электроны в спае В сталкиваются с ионами металла, передают им свою энергию, следовательно температура спае В повышается. Аналогично, в спае А электроны тормозятся полем, поэтому при столкновениях с ионами металла электроны получают энергию от ионов, в результате чего внутренняя энергия спае А понижается, и спай охлаждается.

Эффект Пельтье используется как в электронных приборах, так и в термоэлектрических полупроводниковых холодильниках.

#### Методические указания

На рис. 2 показана схема опыта для наблюдения и измерения тепла Пельтье.

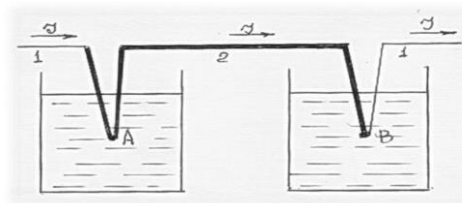


Рис. 2

Два различных проводника 1 и 2 спаяны между собой и включены в цепь электрического тока. Если в спае А ток проходит от металла 1 к металлу 2, то в другом спае В он идет от 2 к 1, и поэтому, если спай А нагревается, то спай В охлаждается, и наоборот. Каждый из спаев находится в калориметре с водой. В одном из калориметров за время  $t$  выделится тепло, равное сумме тепла Джоуля – Ленца  $Q_D$  и тепла  $Q_{II}$ , т.е.

$$Q_1 = Q_D + Q_{II} = I^2 R t + Q_{II} ; \quad (1)$$

В другом калориметре выделится тепло

$$Q_2 = Q_D - Q_{II} = I^2 R t - Q_{II} ; \quad (2)$$

Сравнение выражений (1) и (2) показывает, что в калориметрах выделится разное количество тепла, следовательно, вода в них нагревается до разных температур  $T_1$  и  $T_2$  (в калориметрах одинаковое количество воды).

Тепло, необходимое для нагрева воды в калориметре, определяется по формуле:

$$Q = c m \Delta T ; \quad (3)$$

где  $c$  – удельная теплоемкость воды,

$m$  – масса воды в калориметре,

$\delta T$  – приращение температуры калориметра.

Поэтому, вычитая (2) из (1), получим с учетом (3):

$$Q_1 - Q_2 = cm\delta T_1 - cm\delta T_2 = 2Q_{II},$$

откуда

$$Q_{II} = \frac{cm(\delta T_1 - \delta T_2)}{2} = \frac{cm\Delta T}{2}, \quad (4)$$

где  $\Delta T$  – разность приращений температур в обоих калориметрах. Опыт показывает, что тепло Пельтье  $Q_{II}$ , выделенное или поглощенное в спае, пропорционально полному заряду, прошедшему через спай, или произведению силы тока на время ( $q = It$ ):

$$Q_{II} = \Pi \cdot q = \Pi \cdot I \cdot t, \quad (5)$$

где  $\Pi$  – коэффициент Пельтье. Он зависит от рода соприкасающихся проводников.

Объединяя формулы (4) и (5), получим:

$$\Pi It = \frac{cm\Delta T}{2},$$

откуда

$$\Pi = \frac{cm\Delta T}{2It} \quad (6)$$

Отметим, что между явлением Пельтье и выделением тепла Джоуля-Ленца имеются существенные различия, позволяющие разделить эти эффекты. Тепло Джоуля-Ленца пропорционально квадрату силы тока, а тепло Пельтье пропорционально первой степени силы тока. Тепло Джоуля-Ленца зависит от сопротивления проводника, в то время как тепло Пельтье от него не зависит вовсе.

Если в формуле (5)  $Q$  измерять в джоулях,  $q$  – в кулонах, то  $\Pi$  будет выражено в Дж/кулон или в вольтах. Опыт показывает, что для большинства различных пар металлов коэффициент Пельтье имеет величину порядка  $10^{-2} - 10^{-3}$  В.

#### Описание установки

Константановый провод сечением  $2-3 \text{ мм}^2$  с обоих концов сварен с медными проводами такого же сечения. Проводники взяты достаточно толстыми, чтобы уменьшить тепло Джоуля-Ленца и чтобы оно не преобладало над явлением Пельтье.

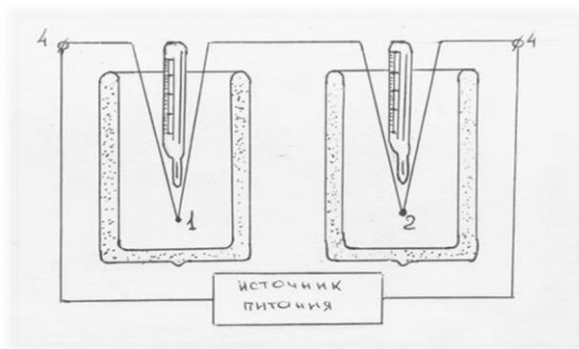


Рис. 3

Спаи 1 и 2 (см. рис. 3) помещены в дьюаровские сосуды 3 емкостью  $30 \text{ см}^3$ . Сосудами Дьюара называются стеклянные или металлические емкости, имеющие двойные стенки. В пространстве между стенками создан вакуум для предотвращения теплообмена между жидкостью, находящейся в дьюаре, и окружающей средой.

Сосуды Дьюара крепятся в вырезях стойки. Медные концы от обоих спаев выведены к клеммам 4, к которым присоединяется внешняя электрическая схема. В каждом из сосудов укреплен термометр.

На верхней грани стойки между дьюаровскими сосудами сделан желоб для константанового провода, идущего из одного сосуда в другой. Желоб прикрывается крышкой.

Ток в цепи создается стабилизированным источником питания, в который вмонтирован амперметр.

## Приборы и материалы

1. Сосуды Дьюара.
2. Медь – константановая термопара.
3. Термометры.
4. Источник тока с амперметром.
5. Секундомер.
6. Соединительные провода.

### Порядок выполнения работы

1. В дьюаровские сосуды налить одинаковое количество воды ~ по 25 см<sup>3</sup>.
2. Спаи погрузить в сосуды Дьюара, закрыв сосуды пробками с термометрами.
3. Собрать схему рисунок 3.
4. Термометрами измерить начальные температуры  $(T_1)_0$  и  $(T_2)_0$  обоих спаев. Данные занести в таблицу 1.
5. Включить источник питания; с помощью реостата установить начальный ток силой 2 А и включить секундомер.
6. По истечении времени  $t$ , равного 20 минут, зафиксировать показания  $(T_1)_1$  и  $(T_2)_1$  обоих термометров .
7. Увеличить силу тока до 4 А и еще через 20 минут вновь снять показания термометров.
8. Повторить п.7 для значения силы тока, равного 6 А. Все данные внести в таблицу 1.

Таблица 1

№	$I$ А	Время $t$ мин.	1-ый спай $T_1$ °С	2-ой спай $T_2$ °С	1-ый спай $\delta T_1$	2-ой спай $\delta T_2$	$\Delta T$	$P$	$P_{cp.}$
0	0								
1	2								
2	4								
3	6								

### Обработка результатов измерений

1. Вычислить приращение температуры в каждом калориметре за время выдержки при постоянном токе:

$$\begin{aligned}
 (\delta T_1)_1 &= (T_1)_1 - (T_1)_0; & (\delta T_2)_1 &= (T_2)_1 - (T_2)_0; \\
 (\delta T_1)_2 &= (T_1)_2 - (T_1)_1 & (\delta T_2)_2 &= (T_2)_2 - (T_2)_1 \\
 (\delta T_1)_3 &= (T_1)_3 - (T_1)_2 & (\delta T_2)_3 &= (T_2)_3 - (T_2)_2
 \end{aligned}$$

(Первый индекс соответствует номеру спаев, второй – номеру измерения).

1. Зная значения  $\delta T_1$  и  $\delta T_2$  для каждого измерения, вычислить разности приращений температур между спаями  $\Delta T = \delta T_2 - \delta T_1$ .

2. Результаты внести в таблицу 1.

3. По формуле (6) вычислить коэффициент Пельтье для каждого измерения и внести в таблицу 1.

4. Найти среднее значение коэффициента Пельтье  $P_{cp.}$ .

5. Вычислить погрешность определения  $P$ .

6. Окончательный результат записать в виде:

$$P = P_{cp.} \pm \Delta P$$

7. Построить график зависимости  $\Delta T = f(I)$  и убедиться в наличии линейной зависимости тепла Пельтье от тока.

### Контрольные вопросы

1. В чем заключается явление Зеебека?
2. Объяснить явление Пельтье.
3. От чего зависит коэффициент Пельтье?

4. В яких одиницях вимірюється коефіцієнт Пельтьє?
5. Сформулюйте закон Джоуля-Ленца.
6. Вивести формулу для вивчення коефіцієнта Пельтьє.
7. Де застосовується явище Пельтьє?

#### **Література:**

1. Трофимова Т.И. Курс фізики. –М.: Виш. Шк., 2010

## **СУЧАСНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ**

*Ткачук А.В., Ткаченко І.А.*

*Уманський державний педагогічний університет ім.Павла Тичини*

За умови інтенсивного розвитку інформаційних технологій виникає необхідність створити інші освітні середовища, які повинні швидко реагувати і впливати на всі складові, які використовуються у навчальному процесі. Система засобів навчання астрономії включає: підручники, що містять навчальний матеріал, інструкції для виконання спостережень, інструкції до роботи з рухомою картою зоряного неба та шкільним астрономічним календарем, а також навчальну програму з астрономії.

У період бурхливого розвитку комп'ютерних технологій, електронні навчальні чи довідково-пошукові системи розробляються з використанням гіпертекстових і мультимедійних технологій. В даний час актуальним є питання використання програмно-педагогічних і телекомунікаційних засобів у навчальному процесі взагалі, і при навчанні фізиці та астрономії зокрема. Оскільки в сферу освіти активно увійшли нові комп'ютерні технології, розробка та впровадження електронних засобів навчання відкриває широкі інформаційні, технологічні та дидактичні можливості у викладанні різних навчальних дисциплін [1, с. 28-31].

**Метою статті** є розкриття можливостей застосування сучасних засобів навчання астрономії та розгляд і актуальність застосування їх методичних та дидактичних функцій і цілей. До завдань, які необхідно розв'язати увійшли:

- визначення програмних засобів, які доповнюють комп'ютерно-освітні технології з метою підвищення якості навчального процесу;

- опис та аналіз форм і засобів навчання астрономії, за рахунок збільшення обсягів інформації та вдосконалення особливостей їх використання.

Проблемами про значення, розробку та впровадження новітніх технологій в процес навчання астрономії займаються такі науковці як: Дичківська І.М., Жалдак М.І., Крячко І.П., Ткаченко І.А., Шарко В.Д., Гомуліна Н.М., Сурдін В.Г., Рисін М.Л., Ромас І.А. та інші.

Відповідно до основних етапів формування наукових понять, дидактичні функції засобів навчання астрономії класифікують за такими ознаками:

- формування чуттєвих образів фізичних тіл та явищ;
- демонстрація властивостей і ознак об'єктів та явищ, що вивчаються;
- виділення та демонстрація їх кількісних та якісних ознак;
- створення умов для застосування отриманих знань на практиці, формування способів діяльності [3, с. 17-30].

З даної класифікації дидактичних функцій можна зробити висновок, що для охоплення різних видів сприйняття інформації необхідні комп'ютерні програми, які вміщують у собі необхідну інформацію для доступної, систематизованої та зрозумілої подачі матеріалу.

Упровадження елементів комп'ютеризації в навчальний процес збагачує методику викладання дисциплін. Тому у вирішенні проблем шкільної астрономії значну роль може відіграти використання комп'ютерних засобів навчання, оскільки вони є особливим способом моделювання об'єктів та явищ, що вивчаються й мають потужну мотиваційну дію на сучасних учнів [1, с.28-31].

Розвиток мережі Інтернет йде дуже інтенсивно, дозволяючи тим самим забезпечити доступ до інформації, до будь-якого джерела, без обмеження об'єму інформації. Наприклад,

такі сайти як [www.astronet.ru/](http://www.astronet.ru/), [astroosvita.kiev.ua/](http://astroosvita.kiev.ua/), [ww.gomulina.org.ru](http://ww.gomulina.org.ru), дають можливість знайти методичні рекомендації щодо організації уроків, статті з методики навчання астрономії, астроновини, також посилання на інші корисні сторінки. Є в мережі Інтернет безкоштовний доступ і до певних програмних засобів, наприклад, «Планетарій»; Астрономічна енциклопедія; «Астрономія-11 клас», розробниками якої є Крячко І.П., Доротюк В.І.; електронний підручник «Відкрита астрономія», до якого відкритий доступ у режимі он-лайн на сайті [College.ru](http://College.ru). Ці засоби розроблені відповідно до шкільної програми та підручників з астрономії. Усі комп'ютерні програми, призначені для підвищення наочності в навчанні астрономії за допомогою демонстрації моделей астрономічних об'єктів і явищ та для організації пізнавальної діяльності учнів, кожний розділ закінчується тематичним оцінюванням знань, з поділом на різні рівні складності. Вони мають на меті не тільки сприяти вирішенню проблем шкільної астрономічної освіти, але й сприяти формуванню вмінь учнів при роботі з комп'ютером, підвищення їх інформаційної культури, розгляд історичних аспектів розвитку науки, її філософського значення. Тобто, сприяють загальному інтелектуальному розвитку учнів.

Користуючись інтернет-ресурсами, необхідно зосередити увагу на пошуку астрономічних новин – якісних, перевірених і, очевидно, зрозумілих текстів, також ілюстрацій – зображень космічних об'єктів, телескопів та приладів, які можна знайти на сайті Національного агентства з аеронавтики США (NASA), що міститься за адресою [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov). Зазначимо, що під егідою цього сайту функціонують багато різних цільових інтернет-ресурсів, адресованих різним користувачам. Серед них загалом цікавим для вчителя астрономії є освітній ресурс, на який можна потрапити з головної (домашньої) сторінки NASA, вибравши перехід «for Educators». Якщо ж говорити про зображення, то варто звернути увагу на так званий «Фотожурнал NASA» – одне з найцікавіших, на нашу думку, джерел астрономічних знімків в Інтернеті. Тут вони подані за такими темами: Сонячна система; наукові супутники й телескопи; Всесвіт; історія та ін. Фактично – це архів фотознімків астрономічних об'єктів, які отримано за допомогою космічних апаратів (у тому числі й космічних телескопів), запущених у космос США за всю історію космічних польотів. Це чудове джерело зображень розміщене за адресою: <http://photojournal.jpl.nasa.gov/gallery/>.

Також потрібно звернути увагу на пошук методичних рекомендацій щодо викладання курсу астрономії, використання з цією метою технічних засобів навчання, електронних підручників тощо [2, с. 50-52].

Зауважимо, що інформаційно-комп'ютерні технології – це досить потужні механізми, які мають багато можливостей. Але вони не замінюють викладача, а можуть бути тільки інструментом. Причому таким інструментом, який є потужним у своїх функціях і має дуже великий ресурс використання. Коли в обмежений час уроку весь цікавий матеріал не може бути викладеним, то можливо просто давати посилання, де учні можуть самостійно ознайомитись з усіма цікавими подіями, переглянути фото планет, зір, різних процесів та явищ [4, с.14-15].

Звісно, що й такі засоби навчання не є ідеальними, оскільки вони тільки набувають свого поширення. А значить повинні пройти процес впровадження, засвоєння й подальшого супроводження. Такі недоліки можна виправити розробкою методичних вимог до педагогічних засобів, підвищенням кваліфікації вчителів у питаннях інноваційної освіти, сприяти розвитку творчості вчителя. Тільки освічений вчитель може сформулювати на високому рівні набір знань, вмінь та навичок в учнів.

Виходячи з завдань, можна говорити про те, що, навіть, за недостатнього обладнання шкільних астрономічних лабораторій, у сучасних умовах розвитку освіти в застосуванні програмних засобів для навчання можна організувати урок таким чином, що він буде достатньо доступним для сприйняття й засвоєння навчального матеріалу, а також, в свою чергу, розвиває цікавість учнів і значно спрощує роботу вчителя астрономії на уроці. Звичайно традиційні засоби і форми навчання залишаються необхідними, тому що комп'ютерно-освітні технології мають обмежений вміст інформації.

Отже, щоб ефективно організувати процес навчання, учитель повинен постійно шукати способи та методи пояснення навчального матеріалу, широко використовуючи різні засоби,

включаючи програмовані посібники, тренажерні комплекси (комп'ютерні моделі, конструктори й тренажери), комп'ютерні тестуючі системи, що передбачають неоднотиповість, варіативність навчального процесу. Широке проникнення в освітні процеси інформаційно-комунікативних технологій поставило на порядок денний питання про необхідність нового погляду на традиційні засоби навчання.

#### **Література:**

1. Коваль В.С. Поради щодо використання педагогічних програмних засобів на уроках фізики / В.С.Коваль, І.П.Шабалтун // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2004. – № 2. – С. 28 – 31.
2. Крячко І.П. Інтернет-підтримка вивчення шкільного курсу астрономії / І.П.Крячко // Фізика в школах України. – 2008. – № 15-16. – С. 58.
3. Ромас И.А. Роль средств обучения для повышения эффективности обучения астрономии в средней общеобразовательной школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ромас Игорь Анатольевич. – Благовещенск, 2001. – 205 с.
4. Скороход С. Сучасні технології у вивченні астрономії / С.Скороход // Фізика. Шкільний світ. – 2004. – № 14. – С. 14 – 15.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ТВОРЧИХ ПРОЕКТІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СУЧАСНОЇ ШКОЛИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ**

*Тонконцова І.О., Шарко В.Д.  
Херсонський державний університет*

Сьогодні технологія проектної діяльності при вивченні фізики вважається однією з перспективних технологій навчання, тому що вона створює умови для творчої самореалізації учнів, підвищує мотивацію для отримання фізичних знань, сприяє розвитку їхніх інтелектуальних здібностей. Учні набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійне життя, які проєктують у навчанні.

Дослідженням особливостей використання проектної технології у навчальному процесі сучасної загальноосвітньої школи займалися наступні вчені: Є.Єжак, І.Журавська, І.Зайцева, І.Зозюк, І.Кохан, Л.Порохня, В.Шарко.

Аналіз спеціальної літератури і досвіду вчителів Херсонської області свідчить про недостатню інтенсивність застосування творчих проєктів на уроках фізики. Причина недостатньої уваги вчителів до проектної технології полягає в тому, що її впровадження не підготовлене ні в організаційному, ні в технічному, ні, найголовніше, в особистісному, психологічному плані. Тому, чітке розуміння змісту, критеріїв технології проектної діяльності, володіння методикою її застосування дозволяє як окремим вчителям, так і керівникам навчальних закладів об'єктивно оцінювати і прогнозувати перспективи її впровадження у практику навчання учнів фізики. Однією з основних причин такої ситуації є відсутність у школах відповідної морально-психологічної обстановки, яка забезпечується комплексом заходів організаційного, методичного, психологічного характеру, що допомагає впроваджувати творчі проєкти в освітній процес школи.

**Мета статті** – розкрити теоретико-методологічні основи реалізації творчих проєктів при вивченні фізики. Підвищення рівня наукових знань майбутніх учителів про сутність, головні умови, вимоги, етапи впровадження технології проектної діяльності, критерії їх оцінювання, ця інформація сприятиме формуванню морально-психологічної готовності майбутніх вчителів до використання технології проектної діяльності на уроках фізики в сучасній школі.

**Завдання статті:** 1) визначити цілі і завдання реалізації творчих проєктів з фізики у сучасній школі; 2) з'ясувати сутність проектної технології; 3) охарактеризувати типи навчальних проєктів, які можуть використовуватися на уроках фізики; 4) сформулювати головні організаційно-педагогічні умови роботи учнів над проєктом; 5) визначити вимоги до використання методу проєктів на уроках фізики; 6) розкрити етапи технології проектної діяльності в освітньому закладі; 7) з'ясувати оптимальні критерії оцінювання; 8) визначити позитивні та негативні сторони реалізації методу проєкту на уроках фізики.

На сучасному етапі розвитку освіти, коли в українській школі виникла необхідність у якісно нових характеристиках освітніх систем (поліфункціональність, цінніснодоцільність, варіативність тощо), метод проектів має велику педагогічну цінність. В основі методу проектів лежать: розвиток пізнавальних умінь і навичок учнів; уміння орієнтуватися в інформаційному просторі; уміння самостійно конструювати свої знання; уміння інтегрувати свої знання з різних галузей науки; уміння критично мислити [3, с. 36-37]. Мета проектного навчання, підкреслюють Т.Шамова та Т.Давиденко, полягає у тому, щоб створити умови, завдяки яким учні: 1) самостійно й охоче набувають необхідні знання з різних джерел; 2) навчаються використовувати отримані знання для вирішення пізнавальних і практичних завдань; 3) набувають комунікативних умінь, працюючи у різних групах; 4) розвивають дослідницькі вміння (уміння визначати проблеми, збирати інформацію, спостерігати, проводити експеримент, аналізувати, формулювати гіпотези, узагальнювати); 5) розвивають системне мислення [4, с. 145].

Існують різні типи навчальних проектів та різна тематика. У сучасній педагогічній літературі розрізняють такі основні типи проектів:

- **Творчі проекти.** Не мають детально опрацьованої структури спільної діяльності учасників, які заздалегідь домовляються про заплановані результати і форму їх представлення – рукописний журнал, колективний колаж, відеофільм, вечір, свято тощо.

- **Ігрові проекти.** Учасники обирають ролі, обумовлені характером і змістом проекту. Це можуть бути як літературні персонажі, так і реально існуючі особистості, імітуються їх соціальні і ділові стосунки.

- **Інформаційні проекти** спрямовані на збирання інформації про будь-який об'єкт, явище, на ознайомлення учасників проекту з цією інформацією, її аналіз і узагальнення фактів.

- **Практико-орієнтовані проекти.** Результат діяльності учасників чітко визначено з самого початку, він орієнтований на соціальні інтереси учасників (документ, програма, рекомендації, словник, проект шкільного саду). Проект потребує складання сценарію всієї діяльності його учасників з визначенням функцій кожного з них. Важливим є координація роботи у вигляді поетапних обговорень та презентація одержаних результатів.

- **Дослідницькі проекти** потребують обміркованої структури, визначеної мети, актуальності предмета дослідження для всіх учасників соціальної значущості, продуманості експериментальних методів та методів обробки результатів [2, с. 82].

Ефективність використання технології проектної діяльності на уроках фізики закладі від дотримання організаторами низки педагогічних умов:

1. Наявність значущої в дослідницькому, творчому плані проблеми, яка вимагає пошуку її розв'язання.

2. Відповідність проектів тематиці та дидактичним цілям теми заняття.

3. Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів.

4. Самостійна діяльність учнів.

5. Визначення кінцевих цілей проектів.

6. Структурування змістової частини проекту.

7. Використання дослідницьких методів.

8. Результати виконаних проектів повинні бути матеріальними, тобто оформленими у визначений спосіб (відеофільм, газета, презентація тощо).

9. Володіння керівником проекту технологією проектної діяльності.

Узагальнюючи вищевикладені факти, підкреслимо, що структура побудови творчого проекту у багатьох випадках залежить від його типу, специфіки навчального предмету, авторських педагогічних розробок конкретної теми проекту. У нашій роботі предметом дослідження обрано творчі проекти. Їх використання передбачає дотримання таких етапів:

- I. Пошуково-дослідницький, який включає пошук та обґрунтування проблеми, виділення підтем у темі проекту, формування творчих груп для дослідження підтем, підготовка матеріалів для дослідницької роботи, визначення форм подання підсумків проектної діяльності.



II. Технологічний, який передбачає залучення учнів до пошукової діяльності, опрацювання ідей, самоконтролю, результатів діяльності.

III. Оформлення результатів.

IV. Презентація (захист проекту): організація роботи експертів, доповіді про результати роботи, оформлення результатів.

V. Рефлексія: самооцінка проекту, самооцінка діяльності, самооцінка результатів, аналіз успіхів і помилок.

Критерії оцінки проекту в літературі представлені неоднозначно. На нашу думку, більш зручний і більш об'єктивний спосіб оцінювання проекту, запропонований В. Голобородько [1, с. 111-115]. В процесі захисту інди-відуальна карта заповнюється вчителем (членом журі), учасниками захисту і потім самим учнем. По завершенні процедури виставлення оцінок виводиться середнє арифметичне з балів, виставлених з кожної позиції.

Таблиця 1

Оцінювання проекту (за В.В. Голобородько)

Етапи	Критерії оцінювання	Само-оцінка	Керівник	Учні	Журі
Захист	Представлення (10 балів)				
Процес проектування	Відповіді на питання (10 б.) Інтелектуальна активність (10 б.) Творчість (10 балів) Практична діяльність (10 б.) Уміння колективної роботи (10 б.)				
Підсумок	Досягнутий результат (10 б.) Оформлення (10 балів)				

За сумарними результатами: 85-100 балів – «відмінно»; 70-84 бали – «добре»; 50-69 балів – «задовільно». Для покращення результатів у процесі підготовки проекту необхідно проводити консультації, дискусії, залучати до підбору інформації. Під час реалізації проектної технології на уроках фізики можна виділити такі позитивні та негативні сторони цієї технології.

Таблиця 2

Позитивні та негативні сторони методу проекту

«Плюси»	«Мінуси»
Відкриває нові можливості для розвитку учнів	Обмеження й ризики
Дозволяє здійснювати індивідуальні освітні проекти.	Недостатнє забезпечення шкіл експериментальним устаткуванням.
Підсилює зв'язок батьків і школи.	Недостатнє забезпечення шкіл сучасним інформаційно-комп'ютерним устаткуванням.
Формує особистість, готову до самовизначення й самореалізації.	Невідповідність рівня розглянутої теми наявному рівню розвитку пізнавальних здібностей учнів може призвести до «зворотного ефекту» (злякати учня.)
Викликає стійкий інтерес до предмета.	Низька пізнавальна активність школярів.
Спонукає до періодичних і тривалих внутрішніх пошуків.	Невисокий ступінь поширення прогресивного наукового досвіду.
Дозволяє глибше осмислити й творчо опрацювати інформацію.	Відсутність якісної технології організації дослідницької діяльності.

**Висновки.** Формування морально-психологічної готовності майбутніх вчителів до використання творчих проектів під час викладання фізики в сучасній школі здійснюється

через розкриття теоретико-методологічних знань про мету, сутність, головні умови, вимоги, етапи реалізації творчих проектів, критерії їх оцінювання. Перспективи подальших розвідок у даному напрямку вбачаємо у розробці технологічної моделі реалізації творчих проектів при вивченні фізики.

#### Література:

1. Голобородько В.В. Наукова робота учнів: програма організації науково-дослідної діяльності учнів / В.В.Голобородько, В.М.Гнедашев. – Х. : Основа, 2005. – 208 с.
2. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / авт.-уклад. Н. П. Наволокова. – Х. : Основа, 2009. – 176 с.
3. Єлькін А. Проектна технологія навчання: данина моді чи нагальна потреба? / А.Єлькін // Хімія. Шкільний світ. – №12. – 2008. – С. 36-37.
4. Шамова Т.И. Управление образовательным процессом в адаптивной школе / Т.И.Шамова, Т.М.Давыденко. – М. : Пед. поиск, 2001. – 384 с.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АТОМНОГО СКЛАДУ СПЛАВІВ МЕТОДОМ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ

*Фарипонт А. Ю., Одінцов В. В.*

*Херсонський державний університет*

**Актуальність статі.** До характерних особливостей сучасного етапу розвитку науки і техніки слід віднести інтенсивне дослідження і використання фізичних явищ і процесів, в силу добре розвинутого методичного й апаратного забезпечення, наочності та зручності практичного застосування, та методик використання спектрального аналізу для визначення складу сплавів металів.

Перспективні напрямки удосконалення апаратного спектрального аналізу пов'язані як з розвитком і впровадженням алгоритмів швидкого перетворення Фур'є (ШПФ), так і інших методів, зокрема фільтрових. Це пояснюється тим, що фільтрові аналізатори спектра виявляються найбільш простими і дешевими, але, головне, вони можуть забезпечити менший час і більш високу точність спектрального аналізу, ніж аналізатори на основі ШПФ, у яких потенційна точність обмежена методичною похибкою.

В сучасній науковій літературі дослідженню зазначеної проблематики присвячені праці вітчизняних і зарубіжних вчених і науковців: Сидорчук М., Тищенко В.А., Чинков В.Н., Лебедева В.В., Капранов Б.І., Короткова І.А. [1].

Таким чином, методи апаратного спектрального аналізу потребують подальшого дослідження є актуальною науковою задачею.

**Мета нашого дослідження** - визначити спектри випромінювання атомів сплавів металів за спектральними лініями спектру атомів сплавів металів, проградуювати спектроскоп.

На початку XIX ст. фізики знайшли, що при нагріванні речовина випромінює світло певної довжини хвиль. Розкладає таке світло з допомогою спектроскопа, отримують спектральні лінії - лінійчаті спектри, індивідуальні для кожного елемента, що входить до речовини. На (рис. 1) наведені приклади таких спектрів [2].

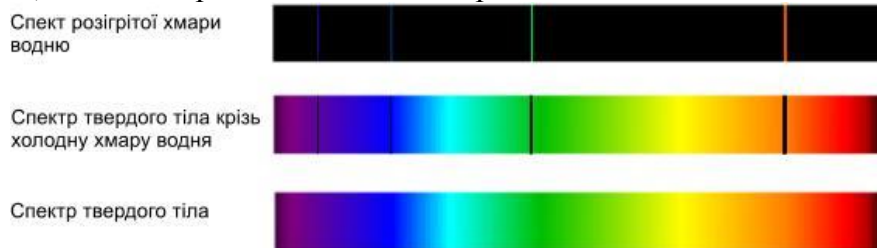


Рис. 1. Вигляд спектрів

В 1859 р. Густав Роберт Кірхгоф і Роберт Бунзен розробили метод спектрального аналізу. Було встановлено, що при нагріванні (збудженні) атоми елементів випромінюють світлові хвилі характерної довжини хвилі, утворюють лінійчаті спектри випромінювання [1].

Теорія випромінювання атомами енергії (спектральні лінії) виникає з робіт Резерфорда (ядерна модель атома) та теорії атома гідрогену згідно Бора.

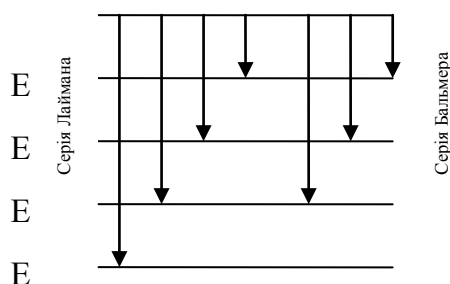


Рис. 2 Графічне зображення переходів електронів з енергетичних рівнів

При переході електрона з орбіти, на якій він має високу енергію, на іншу, з меншою енергією, випромінюється електромагнітна енергія (світло) (рис.2.) [1].

Частота випромінювання при таких переходах визначають за формулою:

$$\nu = \frac{E_m - E_n}{h} = \frac{mZ^2e^4}{64\pi^3\epsilon^2\epsilon_0^2\hbar^3} \left( \frac{1}{n} - \frac{1}{m} \right)$$

Будова різних атомів з енергетичного різниці спектри випромінювання це чітко відображають - вони лінійчаті і суворо індивідуальні, з певним набором кольорових ліній, розташованих чітким, особливим способом. Це і покладено в основу спектрального аналізу.

Нами експериментально розв'язувалося завдання користуючись методом спектрального аналізу визначити склад певних сплавів: бронзи, латуні, певних сортів сталі. Експерименти проводились з використанням приладів - стилоскопів.



Рис. 3 Стационарний стилоскоп СЛ-13

Загальний вид стилоскопа представлений на рисунку 3 [2]. Саме цей прилад має шкалу і пристрій який зразу ж вказує на явність певних характеристик спектральних ліній атомів міді, заліза, хрому, нікелю, алюмінію, олова тощо.

З довідників нами було встановлено склад бронзи (мідь-олово; мідь-алюміній; мідь-кремній; мідь-берилій); латунь (сплав міді і цинку); сталь (сплав заліза з карбоном та іншими елементами - хром, нікель, марганець тощо) [1].

За певною методикою з допомогою стилоскопа визначались наявності характерних спектральних ліній елементів Cu, Fe, Sn, Si, Cr, Ni, C тощо, це і дало можливість підтвердити теоретичний склад розглянутих сплавів експериментально.

**Висновки:** Користуючись методом спектрального аналізу за допомогою стилоскопа нами визначені основні спектральні лінії Fe, Cu, Sn, Si, Cr, Ni, C і підтвердили істинно склад сплавів бронза, латунь, певні сорти сталі.

#### Література:

1. Вятченков Н.В. Спектральные приборы / за ред. Н.В. Вятченков Л.: Машиностроение, 2007. - 368 с.
2. Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Загальний курс фізики. Т. 3. Оптика. Квантова фізика./ І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук - К.; Техніка, - 2006. - С. 300-306.

## ВИКОРИСТАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПРИЛАДІВ В НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ В РІЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

*Харкун І.С., Моклюк М.О.*

*Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського*

Актуальність проблеми використання на уроках фізики основної школи напівпровідникових приладів обумовлена постановкою перед середньою загальноосвітньою школою завдань комплексно розв'язувати навчально-виховні проблеми. Їх реалізація вимагає підвищення якості знань і активності учнів в навчальному процесі, розвитку в них логічного мислення та пізнавальних здібностей. Питання впровадження та використання напівпровідникових приладів в навчально-виховному процесі у середній школі виникли ще у

минулому столітті, і зумовлені бурхливим розвитком експериментальних досліджень в галузі електродинаміки.

Метою статті є дослідження можливостей використання напівпровідникових приладів в навчальному експерименті під час вивчення електричного струму в різних середовищах.

Виклад основного матеріалу. Формування фізичних понять в учнів основної школи здійснюється на основі використання навчального фізичного експерименту. Під час вивчення електричного струму в напівпровідниках необхідними є демонстрації залежності їх електропровідності від температури та освітленості. При цьому необхідно спочатку пояснити будову і принцип дії напівпровідникових приладів. Учитель учням пояснює, що фоторезистор (рис. 1) являє собою тонкий світлочутливий шар напівпровідника 1, що складається із сірчистого кадмію, нанесеного на круглу ізолюючу пластинку 4, краї якої запресовані в кільцеподібну пластмасову оправу 2. З протилежних сторін напівпровідникового шару зроблені струмовідводи 3, що з'єднані з двома запресованими в оправу електродами у вигляді вилки 5. Для захисту напівпровідникового шару від забруднення й атмосферного впливу поверхня його покрита прозорим лаком [1].

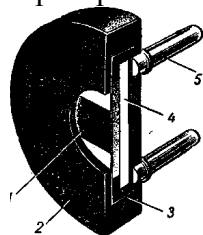


Рис. 1.

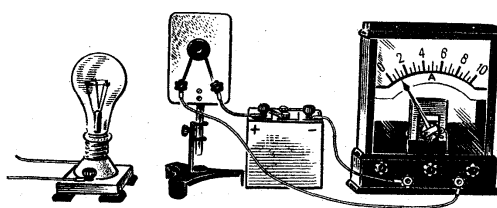


Рис. 2.

Для дослідження залежності опору напівпровідників від освітленості фоторезистор вмикають у коло джерела постійного струму напругою близько 4В послідовно з демонстраційним гальванометром від амперметра (рис.2). Звертають увагу на малу величину початкового струму. Учитель при цьому пояснює, що цей струм називають темновим і він залежить від електричного опору фоторезистора і від прикладеної до нього напруги.

Далі вмикають електричну лампу, повільно наближаючи і віддаляючи її від фоторезистора, спостерігають збільшення і зменшення струму в колі. Роблять висновок, що опір напівпровідників при збільшенні їхньої освітленості зменшується.

При постійній освітленості змінюють полярність ввімкнення фоторезистора в коло. При цьому спостерігають, що величина струму залишається незмінною.

Роблять висновок, що фоторезистор однаково добре проводить струм як в одному, так і в іншому напрямку. Він являє собою в електричному відношенні звичайний високоомний резистор.

Потім учням показують, що струм у колі з фоторезистором залежить також від величини прикладеної зовнішньої напруги. Для цього, не змінюючи освітленості фоторезистора, вмикають в електричне коло один, два, а потім три акумулятори. Відзначають лінійну залежність між струмом і прикладеною напругою.

Для узагальнення уявлень учнів про фоторезистори їм повідомляють про використання фоторезисторів на прикладі фотоелектричних реле. Їх використовують для захисту від травмування рук робітників, обслуговуючих штампувальних пресів з електропневматичним управлінням, в охоронних пристроях для захисту ділянок території від проникнення сторонніх осіб, для контролю розмірів, кольору і якості поверхні різних виробів, для лічби деталей на конвеєрі, тощо.

Дослідження температурної залежності опору напівпровідників від температури здійснюється за допомогою терморезистора - приладу, опір якого змінюється з температурою. Учні пояснюють будову приладу. Він складається з спресованої і термічно обробленої суміші порошкоподібних оксидів металів [2].

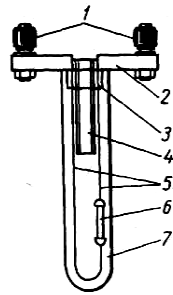


Рис. 3

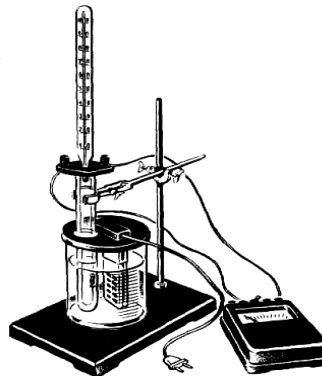


Рис.4

Терморезистор (рис. 3) має форму циліндричного стержня 6 довжиною 12 мм і діаметром 2 мм. На кінці стержня надіто металеві ковпачки з виводами, а бічна поверхня покрита шаром емалевої фарби. Виводи терморезистора припаяні до двох мідних дротин 5; кінці дротин підведено до двох гвинтових затискачів 1, закріплених на пластмасовій панелі 2. В середині панелі зроблено отвір, в який вставлено картонну трубку 4, на верхній кінець трубки надіто гумове кільце 3, а на кільце - скляну пробірку 7.

Для демонстрації дослідження залежності опору напівпровідників від температури складають установку (рис. 4). У склянку з водою і льодом занурюють електричний нагрівник і пробірку з терморезистором. У пробірку поміщують термометр, до затискачів терморезистора під'єднують демонстраційний амперметр, а до електричного нагрівника - джерело живлення.

Вимірюють початкову температуру терморезистора (вона дорівнює температурі води в склянці) і силу струму в колі.

Увімкнувши електричний нагрівник нагрівають воду в склянці до 70 °С. При температурах 10, 20, 30°С і т. д. вимірюють силу струму. На основі отриманих результатів учні роблять висновок, що зі збільшенням температури сила струму в колі збільшується, а отже зменшується опір терморезистора.

На практиці також проводять інший дослід для дослідження температурної залежності електропровідності напівпровідників [3].

Для цього використовують пластину з набору напівпровідникового НПП-2. Конструкцію цієї пластини показано на рис. 5. На склотекстолітову основу 1 нанесено відкритий шар кристалічного селену 3.

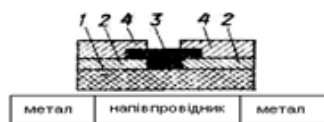


Рис. 5.

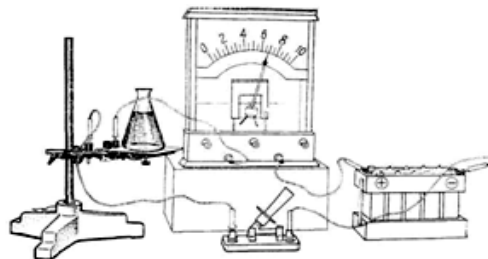


Рис. 6.

Шари вісмуту 2 і сплаву кадмій-олова 4 використовують для утворення надійного контакту із селеном. Для дослідження пластину з напівпровідником вставляють у панель-тримач, який закріплюють у муфті штатива в горизонтальній площині (рис. 6).

Змінюючи температуру води в посудині спостерігають за показами гальванометра. При цьому фіксують збільшення сили струму в колі при збільшенні температури. На завершення учням наводять приклади використання терморезисторів на практиці: системи протипожежної безпеки, системи вимірювання, і регулювання температури, теплового контролю, схеми температурної компенсації, вимірювання потужності електромагнітних хвиль високої частоти. Також терморезистори знаходять застосування у промисловій електроніці і побутовій апаратурі, в медицині, метеорології, у хімічній та інших галузях промисловості.

**Висновки.** При вивченні електричного струму в різних середовищах для проведення навчального фізичного експерименту необхідним є використання напівпровідникових

приладів. Зокрема, під час вивчення залежності електропровідності напівпровідників від температури можливим є використання термісторів і напівпровідникових пластин. При вивченні залежності електропровідності напівпровідників від освітленості використовують фотоелементи. На основі експериментальних досліджень виявлено збільшення електропровідності напівпровідників при збільшенні їх температури та освітленості.

#### **Література:**

1. Божинова Ф.Я. Фізика. 9 клас: Підручник для загальноосв. навч. закладів / Ф.Я.Божинова, М.М.Кірюхін, О.О.Кірюхіна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2009. – 224 с.
2. Атаманчук П.С. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: Навчальний посібник / [П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, А.М. Кух]. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. - 216 с.
3. Миргородський Б.Ю. Демонстраційний експеримент з фізики. Електродинаміка / Б.Ю. Миргородський, В. К. Шабаль. - К. : Рад. шк., 1984. - 146 с.

### **ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ**

*Щербюк І. С., Барильник-Куракова О. А.*

*Херсонський державний університет*

Відомо, що з часом, з розвитком суспільства, швидкою зміною наукової інформації, методи навчання удосконалюються, деякі вважаються застарілими і на їх місце приходять нові. Тому під впливом цих факторів головною задачею сучасної педагогічної науки і школи є розвиток навчально-пізнавальної діяльності учнів. Адже саме через діяльність людина отримувала у всі часи знання. Більше того, сучасна педагогіка проголошує саме діяльнісний підхід до навчання як один із провідних [4].

Зазначимо, що діяльнісний підхід до навчання передбачає, що навчально-пізнавальна діяльність учнів повинна складатися з таких компонентів: потреба-мотив-мета-умови-дії-результат-рефлексія (структура діяльності за О. Леонт'євим) [6]. Тому, щоб навчання, зокрема навчання фізиці, було результативним, вчитель повинен сформувати в учнів позитивно спрямовані потреби, мотиви та мету, тобто підсилити їхній пізнавальний інтерес.

У науково-методичній літературі зазначається, що пізнавальний інтерес – це виборча спрямованість особи на предмети і явища, що оточують дійсність. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів практично неможлива без розвитку їхнього пізнавального інтересу. Засобом розвитку пізнавальних здібностей учнів є вміле використання таких методів і прийомів, які б забезпечували високу активність учнів у навчальній діяльності. Одним із таких методів підсилення пізнавального інтересу є метод проблемного навчання.

Питання впровадження у навчально-виховний процес проблемних методів навчання досліджували такі вчені як М. Махмутов [5], Р. Малафеев [4], А. Бугаєв [2], І. Ланіна [3] та інші. В результаті своїх досліджень зазначені науковці дійшли висновку, що розвиток творчих здібностей та інтелектуальний розвиток учнів неможливі без застосування проблемного навчання. Саме тому питання організації навчання учнів з використанням проблемних ситуацій на сучасному етапі розвитку освіти є актуальним.

*Метою* нашого дослідження є з'ясування сутності проблемного методу навчання, його видів та шляхів впровадження у навчально-виховний процес з фізики.

Поставлена мета обумовила вирішенням таких *завдань*:

- проаналізувати науково-методичну і психолого-педагогічну літературу з теми дослідження;
- з'ясувати, які існують способи створення проблемних ситуацій;
- розглянути можливості застосування проблемного навчання під час навчання учнів старшої школи.

Аналіз науково-методичної літератури [4] дозволив встановити, що проблемне навчання – це така організація навчальних занять, що припускає створення під керівництвом вчителя

проблемних ситуацій і активну самостійну діяльність учнів з їх розв'язання, в результаті чого відбувається творче оволодіння знаннями, уміннями та навичками, а також розвиток розумових здібностей. Р. І. Малафеев зазначає, що одна і та ж сама проблема може бути поставлена різними способами. Інтерес учнів до проблеми, а отже, і їх пізнавальна активність будуть залежати від того, як ставиться проблема, яким шляхом учні “вводяться в проблемну ситуацію”.

Нині науковці виділяють такі способи створення проблемних ситуацій на уроках фізики.

1. Ситуація несподіванки створюється при ознайомленні учнів з явищами, висновками, фактами, які викликають здивування, здаються парадоксальними, вражаючи своєю незвичністю.

2. Ситуація конфлікту використовується в основному при вивченні фізичних теорій і фундаментальних дослідів.

3. Ситуація припущення полягає у висуненні вчителем припущень про можливість існування будь-якої нової закономірності або явища із залученням учнів в дослідницький пошук.

4. Ситуація спростування створюється в тих випадках, коли учням пропонується довести неспроможність будь-якої ідеї, доказу, проекту, спростувати антинауковий висновок тощо.

5. Ситуація невідповідності виникає в тих випадках, коли життєвий досвід, поняття і уявлення, стихійно сформовані в учнів вступають у протиріччя з науковими даними.

6. Ситуація невизначеності виникає в тих випадках, коли пропонується проблемне завдання, яке містить недостатньо даних для отримання однозначного рішення[4].

Зазначимо, що з метою усвідомлення учнями сутності проблемної ситуації учитель обов'язково повинен пропонувати низку питань, які б стимулювали школярів до розуміння протиріччя, закладеного в проблемі (наприклад, «Що Вас здивувало?», «Які є точки зору?», «Що Ви припускали, а що вийшло насправді?», «Що Вам заважає виконати завдання?», «Чим це завдання відрізняється від тих, які Ви виконували раніше?» тощо).

Відомо, що найбільш складним етапом розв'язання будь-якої проблемної ситуації для учнів є пошук гіпотез, шляхів розв'язання проблеми. Враховуючи сказане, вчитель повинен допомагати школярам, виконуючи певні дії. До останніх можна віднести:

- спонукання учнів до висунення ідей (заохочувальними словами, підказками тощо);
- сприйняття запропонованої учнями гіпотези (словами «так», «приймається» та ін.);
- спонукання до перевірки гіпотез («Чи згодні з гіпотезою?», «Як її перевірити?», «А хто думає інакше? Чому?»).

Наприкінці розв'язання проблеми вчитель разом з учнями обов'язково роблять загальний висновок. Вчителеві необхідно зацентувати увагу учнів на формулюванні основного проблемного питання, на головній гіпотезі, а також чіткій відповіді на поставлене запитання. При цьому вчителеві доцільно запропонувати учням відповісти на такі питання:

- Які нові знання ви отримали?
- Що нового дізналися про причинно-наслідкові зв'язки, які пояснюють розглядуване явище?
- Яке значення мають отримані знання? Де вони можуть бути використані?

Зрозуміло, що розглядувана технологія навчання вимагає більш значних витрат часу та зусиль і з боку вчителя, і з боку учнів. Водночас використання проблемного навчання дозволяє досягти більш глибокого розуміння матеріалу, його свідомого засвоєння, забезпечує наукове доведення знань, привчає учнів мислити діалектично, сприяє розвитку пізнавального інтересу та особистих здібностей школярів.

Так, під час вивчення теми «Вільне падіння тіл» у 10 класі пропонуємо створити таку проблемну ситуацію. Вчитель пропонує проспостерігати за явищем вільного падіння. Чи не відкриється в ньому щось нове? Він відпускає одне за одним декілька тіл з однієї і тієї ж висоти на демонстраційний стіл. Учні дещо розчаровано помічають, що нічого цікавого не вдалося помітити. Але у фізиці явища часто вивчаються методом порівняння. Тому вчитель продовжує кидати одночасно різні тіла: сталева кулька і шматок пластмаси, сталева кулька і шматок

пінопласту, сталевий диск і шматок картону, і т. д. Що вдалося помітити? Важкі тіла падають швидше. Радіємо: це вже щось цікаве! Вчитель продовжуємо дослід. Кидає аркуші паперу – гладкий і зім'ятий. Що спостерігаємо? Тіла, що мають однакову масу, падають неодноразомно! Чи так це? Далі вчитель бере ще два тіла однакової маси (шматок пінопласту і гирку) і відпускає їх з однієї висоти. Як вони падають? Неодноразомно! Як можна пояснити результати дослідів? Вчитель вислуховує гіпотези учнів і далі ознайомлює їх з дослідом Галілея, звертаючи увагу на те, що до нього всі вважали, що тіла, які мають більшу масу падають швидше. Але Галілей міркував так: нехай є два тіла - важке А і легке В. Зв'яжемо їх між собою. Як буде падати це складне тіло А + В? Так як воно важче тіла А, то повинно падати швидше, ніж тіло А. Але, з іншого боку, легке тіло В гальмує падіння тіла А, і тому складне тіло повинно падати на землю повільніше тіла А. В результаті він прийшов до протиріччя. В чому ж справа? Вчитель повідомляє учням, що Галілей знайшов пояснення даного явища і пропонує учням також знайти відповідь на проблемне запитання [1].

Отже, використання проблемного методу є одним з найефективніших шляхів активізації пізнавального інтересу учнів. Він забезпечує активну самостійну діяльність учнів, творче оволодіння знаннями, розвиток розумових здібностей.

#### **Література:**

1. Бабаєва Н.А. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму з дисципліни «Шкільний фізичний експеримент» (7-8 класи). Посібник для студентів. Частина 1 / Н.А.Бабаєва, І.В.Коропова. – Херсон : ТОВ «Айлант», 2004. – 142 с.
2. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / А.И.Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: Кн. для учителей / И.Я.Ланина. – М.: Просвещение, 1985. - 128 с.
4. Малафеев Р. И. Проблемное обучение физике в средней школе: Из опыта работы. Пособие для учителей / Р. И. Малафеев. – М.: Просвещение, 1989. - 127с.
5. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей / М.И.Махмутов. – М.: Просвещение, 1977. - 288 с.
6. Шарко В.Д. Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для керівників шкіл, вчителів, працівників інститутів післядипломної освіти / В.Д.Шарко. – Херсон: Видавництво ХНТУ, 2008. - 112с.



## РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ШКОЛІ І ВУЗІ ТА ПІДХОДИ ДО ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ

### ПРОБЛЕМНО-ПОШУКОВИЙ МЕТОД У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

*Андрущенко С.М., Кузьмич Л.В.  
Херсонський державний університет*

*У статті розглядаються шляхи та засоби організації проблемно-пошукового навчання математики в основній школі.*

*Ключові слова: проблемно-пошукове навчання, математика, основна школа.*

Сучасна шкільна освіта - це єдність навчання і розвитку учнів. На думку В.О.Крутецького, основою навчання повинно бути не запам'ятовування інформації, яку надає вчитель (хоча це також важлива задача), але й активна участь самих учнів у процесі здобуття цієї інформації, їх самостійне мислення, поступове формування здатності самостійно здобувати знання, здатності самонавчатися та самовдосконалюватися. Виходячи з того, що розвиток особистості учня, його інтелекту здійснюються лише в активній діяльності, постає питання про організацію такої діяльності. Зокрема є необхідним більш широке залучення активних методів навчання. Саме до таких методів відносять проблемне навчання [2, с.39].

Поняття «проблемне навчання» розглядається з різних позицій, а саме:

**Проблемне навчання** – це навчально-пізнавальна діяльність учнів із засвоєння знань і способів діяльності шляхом сприйняття пояснень учителя в умовах проблемної ситуації, самостійного (або за допомогою вчителя) аналізу проблемних ситуацій, формулювання проблем та їх вирішення за допомогою висунування пропозицій, гіпотез, їх обґрунтування й доведення, а також шляхом перевірки правильності розв'язку;

**Проблемне навчання** - основний спосіб залучення учнів до самостійного наукового пошуку, ефективний спосіб розвитку їх пізнавальної активності і творчості.

Ми погоджуємося з думкою М.І. Махмутова [3, с.10] про те що, проблемне навчання – це тип розвивального навчання, в якому поєднується систематична самостійна пошукова діяльність учнів із засвоєнням нових або відомих знань. Процес взаємодії викладання й навчання, орієнтований на формування пізнавальної самостійності учнів, стійкості їх мотивів навчання й розумових (включаючи й творчі) здібностей у процесі засвоєння ними наукових понять і способів діяльності, детермінованого системою проблемних ситуацій.

На сьогодні ця проблема не нова, вона розглянута в наукових працях математиків та методистів, таких як М.І.Махмутов, К.Д.Ушинський, І.Я.Лернер, З.І.Слепкань, А.М.Матюшкін, та ін.

Аналіз проведених досліджень показав, що на даний час є певні теоретичні передумови не тільки для формування висновків і узагальнень, що відносяться до творчого характеру навчання, а й для розробки методики особливого, проблемного типу навчання.

В ході дослідження було розроблено рекомендації вчителям щодо розробки проблемних етапів уроків, результатом яких повинен бути особистий «навчальний продукт» учня. Під «навчальним продуктом» розуміємо, по-перше, діяльність школяра у вигляді суджень, малюнків, схем і т.д.; по-друге, зміни індивідуально-типологічних особливостей, котрі розвиваються в навчально-виховному процесі [4, с.105].

**Мета дослідження** – з'ясувати суть проблемно-пошукового методу навчання математики. Показати ряд переваг, що супроводжують його застосування. Продемонструвати його використання при поясненні та закріпленні нового матеріалу на уроках геометрії в 9 класі.

Застосування проблемно-пошукового методу при вивченні математики підвищує в учнів рівень розвитку їх когнітивних, креативних особистісних якостей, ефективне засвоєння базових освітніх стандартів.

Проблемне навчання насамперед формує та розвиває творчу діяльність, впливає на розвиток творчого мислення учнів. Елементи проблемного навчання спрямовані на те, щоб поставити учня в положення першовідкривача, дослідника деяких посильних для нього

проблем. В основі проблемного навчання лежить особистісно-діяльнісний принцип організації процесу навчання, пріоритет пошукової навчально-пізнавальної діяльності учнів, розвиток навичок мислення високого рівня.

Варто зазначити, що успіх навчальної діяльності учнів залежить від виконання таких умов:

- уміння вчителя зацікавити проблемно-пошуковою діяльністю та вмотивувати її;
- знання основ процесу формування прийомів проблемно-пошукової діяльності та уміле подання їх учневі;
- наявність організаторських та керівницьких якостей;
- своєчасна індивідуальна допомога учневі у досягненні раніше невідомого результату;
- усвідомлення отриманих результатів і шляхів, якими ці результати були отримані.

Питання, що порушені в статті, не вичерпують всіх завдань проблемно-пошукового методу навчання математики в основній школі.

#### **Література:**

1. Дорно И.В. Проблемное обучение в школе [Текст] : учебн. -метод. пособие / И.В. Дорно. – М.: Просвещение, 2008. – 31 с.
2. Крутецкий В.О. Проблемные ситуации в мышлении и учебе [Текст] / В Крутецкий // Специалист.- 2010. – №9. - С. 35-41.
3. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе [Текст] / М. Махмутов // Шкільні технології.- 2008. – №6. - С. 10-13.
4. Шарко В.Д. Методологічні засади сучасного уроку [Текст] : пос. для студ.,вчит., дир. / В.Д. Шарко – Х : ХНТУ, 2009. – 120 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РІВНЯ НАВЧАННЯ**

*Атаманчук-Ангел О.В.*

*Київський Національний Університет ім. Т.Шевченка*

В даний час існує безліч способів навчання. Також існує безліч моделей, за якими рекомендують проводити навчання. Одна з активно використовуваних - кібернетична концепція. Це пов'язано з тим, що в області дидактики педагогіка спирається на теорію когнітивних процесів, що реалізують перетворення і передачу інформації (знань і досвіду) від покоління до покоління. Кібернетична концепція в процесі навчання простежується з періоду зародження педагогічної науки. Оскільки інформаційна сутність процесів управління була усвідомлена тільки в середині ХХ в., То тривалий час просування кібернетичної концепції в педагогіці відбувалося на основі емпірико-евристичних міркувань, без належної систематизації.

Кібернетичний підхід актуальний у наш час активного розвитку техніки. Багато книги і навчальні техніки оцифровуються і використовуються під час викладання. Рівень суспільного розвитку рубежу ХХ-ХХІ ст. характеризується необхідністю реалізації зростаючих масивів інформації, якою слід розпорядитися раціонально і в обмежений час. Намітилася тенденція відображає головні проблеми сучасної освіти, які зводяться до інтенсифікації навчальних процесів, що реалізують засвоєння великих масивів знань, набуття досвіду та вироблення необхідних компетенцій протягом обмеженого періоду навчання. Необхідність ефективного управління навчальними процесами визначає актуальність кібернетичної концепції в дидактиці, оскільки визначення оптимальних параметрів управління такими процесами в натурних умовах часто буває скрутним, і їх оцінка відбувається в рамках математичних моделей на основі дидактичних закономірностей даного процесу. Таким чином, концепція кібернетики реалізує теоретичний метод дослідження дидактичних процесів, що проводиться в категорії морфізма.

У зв'язку з великими змінами в системі вищої освіти з'явився інтерес до моделювання навчального процесу і керуванню динамікою цього процесу. Були побудовані і досліджені

математичні моделі поширення знань і управління процесом навчання з урахуванням рівня кваліфікації викладачів. У моделі будемо вважати, що знання рівномірно розподілені в кожній з груп.

Позначимо через  $N_i(t), i=1,2,3$  рівень знань у студентському середовищі в  $i$ -ій групі,  $U_i(t)$  - керуючий вплив на  $i$ -у групу. Введемо коефіцієнти:  $\alpha_i$  - Коефіцієнт засвоєння знань у  $i$ -й групі,  $\beta_i$  - коефіцієнт забування навчального матеріалу,  $\delta_i$  - коефіцієнт керованості  $i$ -ою групою,  $\varepsilon_i$  - коефіцієнт керованості  $i$ -ою групою в залежності від рівня кваліфікації викладача,  $\gamma_{ij}$  - коефіцієнт впливу  $i$ -ої групи на  $j$ -у. В результаті отримуємо найпростішу модель:

$$\frac{\partial N_i}{\partial t} = (\alpha_i - \beta_i)N_i + \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij}N_j + (\delta_i + \varepsilon_i)U_i(t), i=1,2,3$$

Досить поширений в Європі метод дистанційного навчання, рідко застосовуваний для школярів, але часто використовується для навчання студентів. Аналіз літератури з проблем дистанційного навчання дозволяє зробити висновок про те, що, говорячи про моделі дистанційного навчання, автори вибирають різні підстави для їх класифікації. Існує декілька різних підходів до виділення моделей дистанційного навчання. В основному виділення авторами моделей дистанційного навчання відбувається не на підставі теоретичного аналізу, а на основі практики.

Окремі автори [4], трактуючи дистанційне навчання досить широко і не припускаючи обов'язкового використання Інтернету в якості основного засобу зв'язку, виділяються наступні форми дистанційного навчання:

1) традиційна (з а о ч н а): орієнтована тільки на самостійну роботу і не припускає наявності взаємодії викладача та учня, що припускає проведення настановних лекцій, а потім продовження самостійної роботи за виданими комплектами методичного забезпечення;

2) фрагментарне використання інформаційно-комунікаційних технологій. У цьому випадку учень самостійно працює з комплектом навчально-методичного забезпечення, яке частково представлене в електронному вигляді. Взаємодія педагога і учня здійснюється за допомогою різних видів зв'язку. Пропоновані вище моделі дистанційного навчання практично не відрізняються від заочного навчання;

3) електронна - отримання по електронній пошті навчально-методичного забезпечення та самостійне його вивчення. Зауважимо, що і в цій моделі специфіка дистанційного навчання, яке передбачає здійснення систематичного взаємодії учня та навчального допомогою спеціально створеної середовища, відсутня;

4) комбінована.

Отже, підіб'ємо підсумки. У статті були описані три моделі для проведення навчального процесу. Друга модель відслідковує рівень знань і викладання актуальна для викладачів для поліпшення якості навчання. Кібернетична модель в століття сучасних технологій актуальна для школярів. Їм буде цікава така форма навчання і відповідно може підвищитися і рівень їх знань.

Остання ж модель дистанційного навчання найбільше підходить для навчання студентів. Людей, які вже прагнуть до знань самі, і яких немає необхідності стимулювати

#### Література:

1. С.П.Капіца, С.П.Курдюмов, Г.Г.Малінецкій. Синергетика і прогнози майбутнього. Вид-во Едіторіал УРСС, 2003р., 288с.
2. І.В.Бойків, І.А.Суздалева. Про одну модель освіти. Саранськ № 5, 2006р. С.229-234.
3. Науково-теоретичний журнал «Фундаментальні дослідження». Російська академія природознавства, 2007р.
4. Снегурова В.І. Моделі дистанційного навчання в системі середньої освіти
5. Дистанційне навчання: Навчальний посібник / За ред. Е.С. Полат. - М.: ВЛАДОС, 1998.
6. Зайнутдінова Л.Х. Психолого-педагогічні вимоги до електронних підручників (на прикладі загально технічних дисциплін). - Астрахань: Вид-во АГТУ, 1999.

7. Калмиков О.О. та ін. Дистанційне навчання. Введення в педагогічну технологію. - М., 2005.
8. Скібіцький Е.Г., Холіну Л.І. Теоретичні основи дистанційного навчання: Монографія. - Новосибірськ: Вид-во МДПУ, 2002.
9. Хуторський А.В. Сучасна дидактика: Підручник для вузів. - СПб: Питер, 2001.
10. <http://www.rae.ru>
11. <http://Wikipedia.ru>

## ВИВЧЕННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ ТА СТЕРЕОМЕТРІЇ В 9 КЛАСІ НА ОСНОВІ ФУЗІОНІЗМУ

*Багрова А.С., Жерновникова О.А., Шестакова А.А.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди*

**Актуальність проблеми.** Специфіка і структура шкільного курсу математики відкривають широкі можливості для розвитку творчих здібностей учнів, формування прийомів розумової діяльності, інтелекту.

У вирішенні цих питань важливе місце належить геометрії, оскільки геометричні знання і вміння є одним із вагомих чинників, що забезпечують, насамперед, готовність людини до неперервної освіти та трудової діяльності.

**Мета статті:** показати, що взаємозв'язок між планіметрією та стереометрією слід проводити, розпочинаючи з 9 класу.

**Виклад основного матеріалу.** Повна загальна середня освіта в Україні є обов'язковою і її можна здобувати у різних типах навчальних закладів освіти, частина учнів після 9 класу продовжує навчання в загальноосвітній школі, інші вступають до різних коледжів, технікумів, ПТУ. Для більшості з тих, хто не продовжує далі навчання в середній школі, стереометрія викладається в меншому обсязі, тому залишаються майже незнайомими властивості просторових фігур, хоча саме вони є необхідними людині в повсякденному житті.

Розділ «Початкові відомості зі стереометрії» є порівняно новим у програмі геометрії в 9-х класах і має на меті, щоб учні, які не будуть продовжувати вивчення геометрії в старших класах, мали уявлення про просторові фігури, про обчислення площ поверхонь та об'ємів простіших геометричних тіл. Інше призначення цього розділу – пропедевтична підготовка до вивчення геометрії в 10 і 11 класах. Основна мета – повторити, привести в систему і розширити відомості про геометричні фігури в просторі та навчити обчислювати площі поверхонь і об'єм розглянутих тіл.

Систематичний курс геометрії у 7–11-х класах чітко розмежований. У підручнику О. Погорелова «Геометрія 7–11», за яким донині навчали геометрії в переважній більшості шкіл України, розділи «Планіметрія» та «Стереометрія» подаються окремо, причому перша частина «Планіметрія» елементів стереометрії не містить. Така штучна й тривала ізоляція психіки дитини від співвідношень реального тривимірного світу завдає значної шкоди природному розвитку її просторової уяви [4].

Одночасно з підручником геометрії О. Погорелова в 7–9-х класах використовується підручник геометрії авторського колективу на чолі з Г.П. Бевзом. Він у 9-му класі завершується розділом «Елементи стереометрії». У цьому розділі учнів ознайомлюють з прямими та площинами в просторі, вводять поняття многогранників, фігур обертання, а також пропонують формули площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл. Вивчення даного розділу передбачає виконання практичних завдань з виготовлення моделей многогранників, фігур обертання, розв'язування вправ на обчислення їх площ поверхонь та об'ємів.

7–9-й класи – систематичний курс планіметрії, який має будуватися на основі фузіонізму, тобто стереометричний матеріал має органічно поєднуватися з відповідними поняттями та фактами планіметрії без суттєвих змін внутрішньої логічної структури самого курсу. При цьому планіметрія вивчається на систематичному рівні в межах існуючих державних програм, з відповідними обґрунтуваннями та доведеннями розглянутих фактів, стереометрія – на рівні пропедевтики.

Розглянемо, як висвітлений розділ «Початкові відомості зі стереометрії» у цих підручниках.

Так, до теми «Поняття многогранника. Призма» у підручнику «Геометрія, 9» М.І.Бурди, Н.А.Тарасенкової сформульоване поняття геометричного тіла, многогранника та його елементів, наведені наочні та графічні зображення призми. Дев'ятикласники вже мають запас просторових уявлень, тому при вивченні даних тем вони доповнюються і систематизуються [1].

У підручниках Мерзляка і Єршова подається доведення теорем про площу бічної поверхні прямої призми [2, 3].

Під час вивчення розділу «Елементи стереометрії» відомості про многогранники, які учні одержали раніше, необхідно узагальнити й систематизувати. А саме: на основі попереднього досвіду учнів потрібно дати загальне поняття многогранника, його граней, ребер, вершин. Доцільно сформулювати таке означення.

Многогранник – це геометричне тіло, поверхня якого складається із скінченної кількості плоских многокутників.

Многокутники, які обмежують многогранник, називають його гранями, їх сторони – ребрами, а вершини – вершинами многогранника.

При цьому вчителю слід продемонструвати різні моделі многогранників. Учні повинні вміти показувати їх грані, ребра, вершини.

**Висновки.** Таким чином, показали, що взаємозв'язок між планіметрією та стереометрією, принаймні в 9 класі необхідний. За можливості слід застосовувати методи фузіонізму і раніше при вивченні геометрії, це дає можливість розширювати кругозір учня, допомагає розвивати логічне та абстрактне мислення.

#### **Література:**

1. Геометрія: Підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл./ М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – К.: Зодіак-ЕКО, – 224 с.
2. Геометрія: підручник для 9 кл. загальноосвітніх навч. закл./ А.П. Єршова, В.В. Голобородько, О.Ф. Крижановський, С.В.Єршов. – Харків: «Ранок», – 208 с.
3. Геометрія: підручник для 9 кл. загальноосвітніх навч. закл./ Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір – «Гімназія», – 128 с.
4. О.В.Погорелов. Геометрія 10 – 11. – К.: Освіта, 2000. – 128 с.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ**

***Блищик Н.О., Григор'єва В.Б.***

*Херсонський державний університет*

Останнім часом в методичній літературі помітна поява підвищеного інтересу до питання про форми визначення тригонометричних функцій. У зв'язку з цим зачіпається і теоретичне ядро цього питання – можливість двоякого визначення цих функцій: геометричного (звичайного в шкільному курсі) і аналітичного (що іноді застосовується в якості вихідного у вищій математиці). Порівняльний аналіз геометричного і аналітичного способів визначення приводить до різноманітних висновків, дивлячись з того, якою точкою зору – строго теоретичною або ж педагогічною – доводиться керуватись. З теоретичної точки зору аналітичне визначення має перевагу перед звичайним геометричним, оскільки останнє суттєво пов'язане з евклідовою геометрією, тоді як перше не знаходиться в залежності від жодної геометричної системи. Навпаки, при підході до справи з точки зору педагогічних вимог геометричний характер звичайного визначення з притаманною йому простотою, наочністю і конструктивністю повинен бути визнаним скоріше перевагою, ніж недоліком. На користь цього ж висновку говорить ще і той факт, що геометричний аспект шкільного курсу тригонометрії, який з самого початку підкреслюється геометричним способом введення тригонометричних функцій, має велике політехнічне значення [1]. Втім, найбільш вирішальним доводом дотримуватися у шкільному викладанні при геометричному визначенні є те, що аналітичні визначення тригонометричних функцій не придатні в шкільній практиці,

оскільки в їх основі лежать спеціальні поняття вищої математики (ряди, диференціальне рівняння тощо), не відомі учню середньої школи. В дійсності, однак, для тригонометричних функцій існують також більш елементарні аналітичні способи визначення, у трактуванні яких немає необхідності залучати засоби вищої математики. Розглянути ідею одного із таких способів і є завданням дослідження.

Ініціатива аналітичного визначення тригонометричних функцій належить М.І.Лобачевському. Геометр визначає функції синус і косинус чисто аналітично, покладаючи  $\cos x = L, \sin x = M$ , де  $M$  і  $L$  – коефіцієнти дійсної і уявної частини  $e^{ix}$ , тобто  $e^{ix} = L + Mi$  [2]. До аналітичного визначення тригонометричних функцій М.І.Лобачевський прийшов у зв'язку з дослідженнями створеної їм неевклідової геометрії, в якій тригонометричні функції зберігають роль важливого аналітичного знаряддя. В основі його теорії лежить ідея введення спеціальних типів функцій як розв'язків функціональних рівнянь найпростішого виду. Такого роду функціональні рівняння, що виражають характеристичну властивість відповідних функцій, називають функціональними характеристиками останніх.

Введемо функцію «аналітичний косинус» за допомогою визначення: неперервну функцію  $f(x)$ , визначену на всій дійсній осі, ми назвемо «аналітичним косинусом», якщо: 1) вона задовольняє функціональному рівнянню:  $f(x+y) + f(x-y) = 2f(x)f(y)$  при будь-яких числових значеннях  $x$  і  $y$ ; 2) існує найменший додатній корінь  $\frac{c}{2}$  рівняння  $f(x) = 0$  такий, що

$f\left(\frac{c}{2}\right) = 0$  і  $f(x) \neq 0$  при  $0 < x < \frac{c}{2}$ . Мають місце наступні твердження.

*Теорема 1.* Маємо:  $f(0) = 1$ .

*Теорема 2.* Функція  $f(x)$  – парна:  $f(x) = f(-x)$ .

*Теорема 3.* Має місце «формула зведення»:  $f(c+x) = -f(x)$ . (\*)

*Теорема 4.*  $f(x)$  – функція періодична, що має число  $2c$  своїм періодом:  $f(2c+x) = f(x)$ .

*Теорема 5.* Значення функції  $f(x)$  за абсолютною величиною не перевищує 1:  $|f(x)| \leq 1$ .

Якщо  $x$  – довільне дійсне число,  $\alpha$  – будь-який відмінний від нуля розв'язок рівняння  $f_1(x) = f_2(x)$ , то розкладемо  $\frac{x}{\alpha}$  в нескінченний двійковий дріб і складемо послідовність

$$\frac{n_1}{2^{m_1}}, \frac{n_2}{2^{m_2}}, \dots, \frac{n_k}{2^{m_k}}, \dots$$

її систематичних (двійкових) наближених значень. Тоді маємо:

$$f_1\left(\frac{n_k}{2^{m_k}} \alpha\right) = f_2\left(\frac{n_k}{2^{m_k}} \alpha\right) (k = 1, 2, 3, \dots)$$

Здійснюючи граничний перехід (при  $k \rightarrow \infty$ ) в цій рівності, знаходимо при цьому  $f_1(x) = f_2(x)$ , так що функції  $f_1(x)$  і  $f_2(x)$  повинні бути тотожними.

*Наслідок.* При  $c = \pi$  функція  $f(x)$  тотожна з «геометричним» косинусом:

$$\cos_{\pi} x = \cos x.$$

Побудувавши елементи аналітичної теорії функції косинус, ми можемо тепер без труднощів ввести аналітично останні тригонометричні функції, зводячи їх до косинуса за допомогою наступних визначень:

$$\sin_c x = \cos_c\left(\frac{c}{2} - x\right), \operatorname{tg}_c x = \frac{\sin_c x}{\cos_c x} \text{ і т.д.}$$

Після цього виведення основних відношень між тригонометричними функціями проходить чисто аналітично без труднощів.

Прийнятий в цій статті спосіб є, звичайно, не єдиним можливим шляхом елементарно-аналітичного визначення класу функцій, який ми розглядали. Можна брати в якості даної

функцію іншу тригонометричну функцію, вводячи її як розв'язок відповідного функціонального рівняння.

#### Література:

1. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей / Ф. Клейн. – М.- Л.: Наука, 1987. – 214 с.
2. Широков П.А. Краткий очерк основ геометрии Лобачевского. – М.: Наука, 1983. – 80 с.

## ФРАКТАЛИ В КОМПЛЕКСНІЙ ДИНАМІЦІ

**Бондаренко О.В., Котова О.В.**

*Херсонський державний університет*

Поведінка будь-якої динамічної системи може бути розглянута як послідовність переходів за деяким законом з початкового стану в кінцевий, який потім розглядається як новий початковий, що переходить у кінцевий і т.д. В іншій формі цей процес може бути представлений у вигляді системи зі зворотнім зв'язком, у якому та сама операція виконується багаторазово по тому ж закону переходу, що й у попередньому випадку, і при цьому, результат попередньої ітерації є початковим значенням наступної і т.д.

Для лінійних законів переходу поведінка системи повністю детермінована, у той час як для нелінійних вона стає дуже складною і, найчастіше, повністю непередбачуваною, хаотичною. Навіть для класичної механіки, у цьому випадку, стійкий регулярний рух, скоріше виключення, чим правило [9].

Загальноновизнано, що першою математичною моделлю, що виявила подібні особливості нелінійної динаміки, була модель росту чисельності популяції, сформульована в 1845 г. П. Ф. Ферхюльстом. Уведене в цю модель обмеження на зріст призвело до нелінійного зв'язку між чисельністю в послідовні моменти часу й привело до дуже складної поведінки моделі, однієї з найважливіших характеристик якої служив сценарій переходу до хаосу [4].

Крім сценарію переходу до хаосу, характерного для процесу Ферхюльста існують і інші. У зв'язку із чим, виникла задача встановити принципи, що характеризують співвідношення між індивідуальними сценаріями. Це вдалося Б. Мандельброту в 1980 р., коли він виявив множину, згодом названу його іменем. Робота Б. Мандельброта дозволила описати процес переходу від порядку до хаосу з більш загальної точки зору [4].

Ідея, що забезпечила успіх роботі Мандельброта, полягала в тому, щоб від дійсних чисел  $R$  перейти до комплексних  $C$  і спостерігати за процесом не на прямій, а на площині. Такий перехід не тільки дозволив розв'язати задачі, що нетривіально розв'язуються в  $R$ , але породив цілий напрям досліджень – комплексну динаміку.

Множина Жюліа  $J(f)$  функції  $f$  визначається наступним чином:

$$J(f) = \partial\{z \mid f^n(z) \rightarrow \infty \text{ при } n \rightarrow \infty\}, \quad f_c(z) = z^2 + c, \quad z \in C, \quad c = \text{const}.$$

Найпростіша множина Жюліа  $f(z) = z^2$ :

$$z_0 \rightarrow z_0^2 \rightarrow z_0^4 \rightarrow z_0^8 \rightarrow \dots$$

Можливі випадки:

- 1) послідовність прямує до нуля. Нуль є аттрактором множини. Усі точки, що знаходяться на відстані менше 1 від цього аттрактора, рухаються до нього;
- 2) послідовність прямує до нескінченності. Усі точки, що лежать на відстані більше 1 від нуля, рухаються до нескінченності;
- 3) точки знаходяться на відстані 1 від нуля.

Теорема 1. Нехай  $|c| < 2$ ,  $z \in C$  і  $z_n = f_c^n(z)$ ,  $n = 1, 2, 3, \dots$ .

Якщо існує таке  $n_0$ , що  $|z_{n_0}| \geq 2$ , то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} z_n = \infty$$

Теорема 2. Квадратична функція  $f_c(z) = z^2 + c$  хаотична на множині  $J(f_c)$  для всіх  $c \in C$ .

Теорема 3. Якщо  $|c| > 2$  і  $|z| \geq |c|$ , то орбіта  $z$  прямує до  $\infty$ .

Множина Мандельброта  $M$  для полінома  $f_c(z) = z^2 + c$  визначається наступним чином:

$$M = \{c \in \mathbb{C} \mid \{f_c^n(0)\}_{n=0}^{\infty} \text{ обмежена}\}$$

або

$$M = \{c \in \mathbb{C} \mid f_c^n(0) \text{ не прямує до } \infty \text{ при } n \rightarrow \infty\}.$$

Теорема 4. Нехай  $M$  – множина Мандельброта.

1. Для кожної точки  $c \in M$  відповідна їй множина Жюліа  $J(f_c)$  зв'язна.

2. Для кожної точки  $c \notin M$  відповідна їй множина Жюліа  $J(f_c)$  цілком не зв'язна і є канторвою множиною.

Як відомо, у множини комплексних чисел є "двійник" – гіперболічні (подвійні) числа  $H_2$ , з тою різницею, що замість евклідової площини розглядається псевдоевклідова площина або іншими словами двомірний простір-час. У той час як у якості розширення  $\mathbb{C}$  зазвичай розглядається некомутативні алгебри кватерніонів, для  $H_2$  природним розширенням є комутативна алгебра  $H_4$  [2]. Коммутативність алгебр  $\mathbb{C}$ ,  $H_2$ ,  $H_4$ , та й взагалі,  $\mathbb{H}$ , – багато в чому визначає різноманітність множини аналітичних функцій відповідних змінних, а ті у свою чергу жорстко пов'язані з різноманітністю групи конформних відображень. При цьому, коммутативно-асоціативні гіперкомплексні числа органічно пов'язані з нетривіальними фінслеровими геометріями з метрикою Бервальда-Моора і є не менш перспективними з погляду застосування у фізиці, ніж звичайні комплексні числа [2].

Гіперкомплексні числові системи мають велику роль для розвитку теоретичних досліджень і виявлення їхньої практичної спрямованості.

Так, наприклад, в роботах Д.Г.Павлова [3, 4] розглянуті гіпотези про зв'язок гіперкомплексних чисел і полічисел з фізичними і топологічними структурами простору-часу. Аналіз рівнянь Геометричного Поля Просторових Частот (ГППЧ), виведені і опубліковані в [7, 8, 11]. У роботах [7, 8], з метою пояснення дифракційних властивостей графічно синтезованих голограм [5, 6], окрім завдань побудови гіперкомплексних функціоналів, що описують як симетричні двовимірні графічні топології, так і їх гіперкомплексні відображення, проаналізовані алгоритми побудови фрактальних структур. Нове трактування побудови гіперплощ і гіпероб'ємів лінійної класичної фрактальної структури – «сніжинки Коха» [1, 10] повною мірою дозволило вирішити парадокс математичних «монстрів». Бенуа Мандельброт [12], спробував додати нову парадигму – властивість фрактальності. Але його пояснення для лінії «сніжинки Коха» ( $D = 1,2618\dots$ ) по суті, додало цій конструкції ще більшу туманність і загадковість. Магічні властивості цих і всіх інших фрактальних конструкцій повністю знімає наступне означення фракталів.

*Фрактали* – гіперкомплексні об'єкти дробової розмірності простору-часу з просторовою або просторово-тимчасовою локалізацією самоподібних елементів, в загальній ієрархічній ітеративній структурі [11]. А також, розгляд фракталів як надщільних і щільних сіткових конфігурацій дробової розмірності.

#### Література:

1. Вернадский В.И. Труды по всеобщей истории науки / Вернадский В.И.– М.: Наука, 1988. – 380с.
2. Гарасько Г.И. Теория поля и финслеровы пространства. Гипер-комплексные числа в геометрии и физике, 6, Vol. 3, 2006. – С. 6 – 20.
3. Морозов А.Д. Введение в теорию фракталов. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. – 162 с.
4. Пайтген Х.О., Рихтер П.Х. Красота фракталов. Образы комплексных динамических систем. – М.: Мир, 1993. – 176 с.
5. Павлов Д.Г. Гиперкомплексные числа и связанные с ними пространства. [URL: www.hypercomplex.ru]
6. Постников А.Г. Вероятностная теория чисел. – М.: Знание, 1974. – 62с.



7. Синьков М.В. Непозиционные представления в многомерных числовых системах / Синьков М.В., Губарени Н.М. – К.: Наукова думка, 1979. –140 с.
8. Турбин А.Ф., Працевитый Н.В. Фрактальные множества, функции, распределения. – Киев: Наукова думка, 1992. – 208 с.
9. Шустер Г. Детерминированный хаос. – М.: Мир, 1988. – 240 с.
10. Falconer K. J. The geometry of fractal sets. – Cambridge University Press, 2002. – 162 p.
11. Gennady S. Melnikov, Aleksey A. Osharin Forming of vortex diffractive patterns with the help of assembling of painted fractal computer-generated holograms// The IV International Symposium and Exhibition “Photonics of Ukraine - 2003”, Abstract
12. Mandelbrot B.B. The fractal geometry of Nature. – San Francisco: W.H. Freeman and Co., 1982.

## **КОМПЛЕКСНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ УЧНІВ З МАТЕМАТИКИ**

***Борисенко С. В., Музиченко С. В.***

*Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка*

Узагальнення і систематизація знань надзвичайно важлива проблема дидактики, яка була актуальною в усі часи і залишається такою нині. Відсутність системних цілісних знань є однією із основних причин низької успішності як з математики, так і з інших предметів. І проблема не лише в тому, що прогалини в знаннях не дозволяють якісно засвоювати новий навчальний матеріал, а і в тому, що знання окремих фактів саме по собі не забезпечує вміння їх використовувати. Щоб знання стали дієвими і ефективними, необхідно також усвідомлювати взаємозв'язки між окремими елементами змісту.

Для узагальнення і систематизації знань у сучасній школі застосовують різноманітні методи, форми і засоби навчання. Одні з них перевірені часом, як, наприклад, систематизуючі таблиці, вони ж «синоптичні таблиці» Остроградського, «опорні конспекти» Шаталова, «вкладинки» Іржавцевої. Інші, як метод проєктів, переосмислюються, трансформуються і, адаптовані до сучасних умов, повертаються у шкільну практику. Розробляються і апробуються нові інтерактивні, інформаційно-комунікаційні технології.

Разом з тим, метою та засобом навчання математики, зокрема і засобом узагальнення і систематизації знань, були і залишаються задачі. Нерідко учителі на етапі узагальнення і систематизації знань використовують задачі, подібні до тих, що і на етапі формування вмінь та навичок. Про це свідчать численні розробки уроків узагальнення і систематизації, які пропонуються у періодичних фахових виданнях та відповідній методичній літературі. З одного боку це обумовлено прагненням підготувати учнів до тематичного оцінювання, на якому пропонуються переважно типові задачі. Але з іншого – не завжди дозволяє виявити внутріпредметні зв'язки навчального матеріалу. У цьому контексті привертають увагу так звані комплексні задачі, розв'язування яких так чи інакше демонструє взаємозв'язки окремих змістових компонентів однієї чи кількох тем.

**Метою** статті є розкриття можливостей використання комплексних задач на уроках математики як засобу узагальнення і систематизації знань.

**Завдання:** уточнити термін «комплексна задача»; з'ясувати місце та функції комплексних задач у навчальному процесі; проаналізувати чинні підручники на предмет виявлення комплексних задач.

Терміни «комплексна задача», «комплексне завдання» у навчально-методичній літературі використовуються переважно у двох значеннях. Згідно одного під комплексною задачею розуміють таку задачу, розв'язування якої базується на знанні кількох окремих тем [7]. У подібному тлумаченні використовувався термін «навчальний комплекс» у радянській освіті у 20-х роках минулого століття. Тоді, як відомо, окремі навчальні дисципліни були замінені комплексами – спеціальними темами, безпосередньо пов'язаними з життям та виробництвом, у процесі опрацювання яких школярі одержували деякі знання з фізики, природознавства, математики, креслення тощо.

У другому значенні комплексне завдання полягає в тому, що деяка ситуація приймається за базову і на її основі формулюються різні завдання або ланцюжок взаємопов'язаних завдань, коли результати розв'язання попередніх використовуються для розв'язування наступних [1], [6]. У методиці математики таку постановку задач ще називають прийомом продовження задачі. Наприклад:

**Задача.** Дано рівняння  $(m + 1)x^2 - (m + 3)x + 3 - m = 0$ ,  $m \in R$ .

- 1) Розв'язати рівняння при  $m = -3$ .
- 2) Знайти значення параметра  $m$ , при яких число 0,5 є коренем рівняння. Обчислити другий корінь.
- 3) Розв'язати рівняння відносно  $x$ .
- 4) Знайти значення параметра  $m$ , при яких:
  - а) корені рівняння є невід'ємними числами;
  - б) один з коренів рівняння дорівнює квадрату другого;
  - в) корені рівняння більші за одиницю;
  - г) числа 1,  $x_1$ ,  $x_2$  у такому порядку утворюватимуть зростаючу арифметичну прогресію тощо [6].

Зазначимо, що завдання 4(г) можна розглядати як приклад комплексної задачі у першому розумінні. Дійсно, щоб його виконати необхідно володіти поняттям арифметичної прогресії; вміти розв'язувати не тільки квадратні рівняння, а й системи рівнянь.

Обидва тлумачення не суперечать змісту прикметника «комплексний» і у обох випадках задачі можуть ефективно здійснювати функції систематизації. Проте у другому випадку нерідко завдання мають не стільки комплексний, як пролонгований характер. Тому далі поняття комплексної задачі будемо використовувати у першому розумінні.

У процесі розв'язування комплексної задачі ключове завдання полягає у визначенні кола дотичних питань, з'ясуванні їх ролі у розв'язанні. Учні мають із фонду своїх знань та вмінь вибрати потрібні та інтегрувати їх навколо однієї проблеми. Самі ж знання, глибина їх розуміння, навички використання у типових ситуаціях становлять необхідну основу для діяльності. Отже, на перший план виходять навички мислення високого рівня (за Б. Блумом): аналіз, синтез та оцінювання. Цим визначається місце комплексних задач у навчальному процесі. На етапах понятійних узагальнень чи поурочної систематизації учні ще не володіють поточною темою на достатньому рівні. Нові вміння для багатьох ще не переведені у внутрішній план дій, що є необхідним для їх ефективної інтеграції з набутими раніше. Тому комплексні задачі є доцільними на етапах тематичного узагальнення і особливо – підсумкового. У першому випадку виявляються зв'язки щойно вивченої теми із попередніми, у другому – ці зв'язки активізуються.

За допомогою комплексних задач, очевидно, можна не тільки формувати уявлення учнів про внутріпредметні зв'язки математики, а й перевіряти рівень математичної освіти. Тому їх доцільно використовувати з метою контролю та оцінювання. Не випадково комплексні завдання пропонуються випускникам на ЗНО. Аналіз тестів з математики показав, що найбільш виражений комплексний характер мають завдання третьої частини, які відносяться до змістової лінії рівнянь та нерівностей.

Рік	Завдання	Базові знання та вміння
2008	Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} \frac{(x+3)(x-2)}{x^2-1} \leq 1, \\ 4^{\sqrt{9-x^2}} \leq 0,25^{x-3}. \end{cases}$	Розв'язування раціональних нерівностей методом інтервалів; найпростіших показникових нерівностей; ірраціональних нерівностей; систем нерівностей.
2009	Розв'яжіть нерівність $2\sqrt{x^2 - 6x + 9} - \sqrt{(x-1)^2 + 4x} \leq x.$	Виділення квадрата двочлена; володіння тотожністю $\sqrt{a^2} =  a $ ; розв'язування нерівностей з модулем.
2010	Розв'яжіть систему $\begin{cases} 5\cos\frac{\pi y}{2} = x^2 - 8x + 21, \\ y + 5x - 4 = 0. \end{cases}$	Визначення властивостей тригонометричної та квадратичної функцій; виділення квадрата двочлена; розв'язування квадратних рівнянь, систем рівнянь;

		обчислення значень тригонометричних виразів.
2011	Знайти найменше значення $a$ , при якому має розв'язки рівняння $\frac{1}{2}(\sin x + \sqrt{3} \cos x) = 4 - 3a - 2a^2.$	Володіння формулами додавання; розв'язування тригонометричних рівнянь з параметрами; розв'язування квадратичних нерівностей та їх систем.
2012	При якому найменшому значенні $a$ рівняння $\sqrt{x-2} + 2\sqrt{x-3} + (15-2a) \cdot \sqrt[4]{x-3} + 25 = 4a$ має хоча б один корінь?	Виділення квадрата двочлена; володіння тотожністю $\sqrt{a^2} =  a $ , методом заміни змінних; розв'язування ірраціональних рівнянь, квадратних рівнянь з параметрами, систем лінійних нерівностей.

Виникає питання, чи потрібно цілеспрямовано навчати учнів розв'язувати комплексні задачі? Чи, можливо, відповідні вміння мають формуватися стихійно і покликані бути ознакою особливо здібних до математики, обдарованих учнів? Ми переконані, що навчати потрібно. Здібні учні у процесі навчання не тільки швидше, а й якісніше опановують необхідними вміннями: навчання дозволяє запобігти виникненню помилок, уникнути можливих нерациональних розв'язань тощо. Учні, які не виявляють особливих здібностей до математики, але загалом мають добрий коефіцієнт науковості, завдяки навчання усвідомлюють специфіку таких задач і підвищують свої шанси впоратись з ними на ЗНО чи інших випробуваннях.

Щоб з'ясувати, які саме комплексні задачі і коли доцільно пропонувати учням, ми проаналізували деякі чинні підручники з алгебри.

Наведемо приклади таких задач з підручника для 7-го класу [2].

№ у підр.	Задача	Поточна тема	Додаткова тема
64	У рівнянні $ax = 4389$ коефіцієнт $a$ є трицифровим числом виду $**1$ . Розв'яжіть це рівняння, якщо відомо, що його коренем є натуральне число.	Лінійні рівняння з однією змінною	Подільність чисел
531	Розв'яжіть рівняння $(2 x  - 3)(3 x  + 2) = (2 x  + 1)(3 x  - 2).$	Многочлени	Модуль; лінійні рівняння
963	Графіком функції є пряма, що проходить через точки $A(-2; 6)$ , $B(3; 1)$ . Задайте цю функцію формулою.	Системи лінійних рівнянь з двома змінними	Лінійна функція

Наведеними прикладами в даному підручнику фактично обмежуються оригінальні комплексні задачі. Крім них, звичайно, є типові: рівняння, які розв'язуються методом розкладання многочленів на множники, та задачі на знаходження значень аргумента при заданих значеннях функції, які зводяться до розв'язування лінійних рівнянь.

У 8-му класі переважна більшість задач, що мають комплексний характер, пов'язана з темою «Квадратні рівняння». Майже всі вони пропонуються на етапі підсумкового повторення і віднесені до задач підвищеної складності. Цікавою є, наприклад, така задача (№ 965, [3]): «Знайдіть усі цілі числа  $a$ , для яких вираз  $(x-a)(x-10)+1$  розкладається в добуток  $(x-b)(x-c)$  із цілими числами  $b$  і  $c$ ». Для її розв'язання учням необхідно інтегрувати знання з тем «Розкладання квадратного тричлена на множники», «Теорема Вієта», «Системи рівнянь», «Подільність чисел».

Обмежене використання комплексних задач у 7-8-х класах має як суб'єктивні, так і об'єктивні причини. До останніх, зокрема, належить те, що можливості для постановки комплексних задач залежать від обсягу засвоєного на конкретний момент матеріалу. Із збільшенням обсягу знань урізноманітнюються і збагачуються можливості їх інтеграції. Уже в 9-му класі комплексні задачі більш різноманітні за змістом. Наприклад, у підручнику [4] привертають увагу такі задачі.

№ у підр.	Задача	Поточна тема	Додаткова тема
909	Доведіть, що сума діагоналей опуклого чотирикутника більша від суми двох його протилежних сторін.	Властивості числових нерівностей	Нерівність трикутника
1011	Знайдіть значення $x$ , для якого вираз $(x-1)^2 + (x-2)^2 + \dots + (x-10)^2$ набуває найменшого значення.	Числові послідовності	Квадратична функція
1015	Параболи $y = x^2 - (2a+1)x + 1$ та $x = y^2 - (2b+1)y - 1$ перетинаються в чотирьох точках. Доведіть, що ці точки лежать на одному колі.	Квадратична функція	Рівняння кола; виділення квадрата двочлена
1054	Для яких значень $a$ рівняння $1 + 2 + \dots + x = \frac{a+2x}{2}$ має натуральний корінь?	Числові послідовності	Квадратні рівняння; подільність чисел.

Очевидно, найширші можливості для інтеграції знань, а водночас і потреба в цьому, є в 11-му класі, що і знайшло своє відображення у підручнику [5]. Особливо яскраво це виявляється у темі «Рівняння і нерівності. Узагальнення та систематизація» (вивчення теми передбачається програмою профільного рівня). Наведемо приклади.

№ 32.24. Розв'яжіть рівняння  $\log_4 \sin 2x = \log_2 \sqrt{-\sin x}$ .

№ 33.7. Розв'яжіть рівняння: 1)  $4^{x+\sqrt{x^2-2}} - 5 \cdot 2^{x+\sqrt{x^2-2}-1} = 6$ ;

2)  $2^{\sin^2 x} + 2^{\cos^2 x} = 3$ ; 3)  $4^{\operatorname{tg}^2 x} + 8 = 3 \cdot 2^{\frac{1}{\cos^2 x}}$ .

Зазначимо, що у методиці математики стосовно таких рівнянь також використовується термін «комбіновані», у якому відображаються не особливості процедури розв'язування, а структурні особливості рівнянь чи нерівностей.

Отже, в чинних підручниках можна зустріти приклади досить цікавих і різноманітних комплексних задач. Вони пропонуються переважно серед задач на повторення окремих тем або усього курсу за рік, отже, можуть бути використані на етапі тематичної або підсумкової систематизації. Проте їх кількість доцільно збільшити, особливо у 7-8-х класах. На нашу думку, можливості для цього існують. З їх вивченням можуть бути пов'язані подальші дослідження теми. Крім того, потребує розробки методичне забезпечення для ефективного використання комплексних задач у навчальному процесі.

#### Література:

1. Войналович Н. Комплексне завдання під час вивчення теорії ймовірностей // Математика. – 2005. – № 12. – С. 18 – 20.
2. Кравчук В., Янченко Г. Алгебра: Підручник для 7 класу. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. – 224 с.
3. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра: Підручник для 8 класу. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. – 224 с.
4. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра: Підручник для учнів 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – 256 с.
5. Мерзляк А. Г. Алгебра. 11 клас: підруч. для загальноосвіт. навчальн. закладів: академ. рівень, проф. рівень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х.: Гімназія, 2011. – 431 с.
6. Сучков В. Комплексні задачі з теми «Квадратні рівняння з параметрами» // Математика в школі. – 2003. – № 10. – С. 36 – 41.
7. Шиміна Г. Комплексне повторення на прикладі однієї задачі // Математика. – 2005. – № 18. – С. 13.

## ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ З МАТЕМАТИКИ

*Буссел А.С., Таточенко В.І.*

*Херсонський державний університет*

*У статті розглядаються психолого-педагогічні основи вивчення математики в сучасній школі і методика розвитку математичних умінь старшокласників.*

Всебічний розвиток особистості з урахуванням її здібностей, нахилів та потреб – головна мета розбудови державної системи освіти в умовах відтворення і зміцнення інтелектуального потенціалу України, інтеграції у світову систему освіти, переходу суспільства до ринкових відносин у сфері виробництва та інтелектуальної праці.

Конкурентоспроможність на сучасному ринку праці багато в чому залежить від здатності працівника набувати й розвивати вміння, навички, що можуть застосовуватися або трансформуватися стосовно цілої низки ситуацій. Успішна професійна й соціальна кар'єра неможлива без готовності до освоєння нових технологій, принципова зміна яких відбувається приблизно один раз на п'ять років, адаптації до інших умов праці, без умінь виконувати нові професійні завдання. Для вирішення цієї проблеми в освіті з'явився новий підхід – компетентнісний.

**Об'єктом** дослідження є процес формування математичних компетентностей на основі дослідницького підходу.

**Мета** дослідження – визначення сутності поняття “компетентності”, “математичної компетентності” та визначення шляхів формування математичної компетентності на факультативних заняттях.

Математична освіта покликана зробити вагомий внесок у формування ключових компетентностей учнів як загальних цінностей, що базуються на знаннях, досвіді, здібностях, набутих завдяки навчанню. Отримані в школі знання та сформовані вміння і навички є, безперечно, важливими, але нині особливої актуальності набуває компетентність учня в різних галузях знань. Саме компетентності більшість міжнародних експертів вважають тими індикаторами, що дають змогу визначити готовність учня-випускника до життя, подальшого особистого розвитку та активної участі в суспільному житті.

Особливу увагу у формуванні математичної компетентності варто приділити факультативним заняттям. Під час цих уроків можна сформувати такі види математичної компетентності:

1. Процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі.
2. Логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень.
3. Технологічна компетентність – володіння сучасними математичними пакетами.
4. Дослідницька компетентність – володіння методами дослідження практичних та прикладних задач математичними методами.
5. Методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування практичних та прикладних задач.

Компонентами математичної компетентності є:

- мотиваційний – внутрішня мотивація, інтерес;
- змістовний – комплекс математичних знань, умінь та навичок;
- дійовий – навички навчальної праці (самостійність, самооцінка, самоконтроль).

Формування мотиваційного компонента здійснюється через забезпечення позитивного ставлення учнів до математичної діяльності; виховується пізнавальний інтерес.

Формування змістовного компоненту математичної компетентності здійснюється на основі індивідуально-диференційованого підходу. При цьому використовуються різні форми організації навчальної діяльності учнів: індивідуальну, групову, фронтальну, роботу в парах.

Формуючи дійовий компонент математичної компетентності намагаючись створити для учнів оптимальні умови для поступового переходу від дій під керівництвом учителя до

самостійних, даючи їм змогу самим шукати шляхи розв'язання пізнавальних та практичних завдань.

Таким чином, формування математичної компетентності може бути досягнуто за умови інтегрованого результату навчальної діяльності учнів, системи життєвих умінь та системної роботи кожного.

Впровадження компетентнісного підходу до організації навчального процесу являється одним зі шляхів оновлення змісту освіти. Проблема формування математичної компетентності випускника школи потребує глибшого і змістовного її вивчення і тому є базисом для подальшого дослідження в майбутньому.

#### Література:

1. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів/ З.І. Слєпкань – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512с.:іл.
2. Бєвз В.Г. Використання історизму у шкільному курсі математики: Практикум з історії математики: Навчальний посібник. -К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009.
3. Бєвз Г.П. Методи навчання математики. - Х.: Основа, 2003.З. Бурда М.І., Мальований Ю.І., Дубинчук О.С. Математика. 10-11. - К.: Освіта, 2006.
4. Калугіна О. Р. Шляхи формування предметної компетенції на уроках математики. - «Освітнянин», - № 1, - 2008.

## ЗАДАЧІ АПОЛЛОНІЯ В СУЧАСНІЙ МАТЕМАТИЦІ

*Бутко О.Р., Волотка Д.С., Жерновникова О.А.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди*

**Актуальність проблеми.** В даний час головним результатом сучасної математики є повне переосмислення її традиційних областей, раніше доведених теорем і вирішених завдань. Тому представляє інтерес розглянути сучасні додатки класичної задачі Аполлонія. Інверсія як потужний інструмент геометрії дозволяє виконати лаконічні вирішення даної задачі.

**Мета статті** – навести приклади використання класичної задачі Аполлонія в сучасній математиці, використовуючи інверсію.

**Виклад основного матеріалу.** Перетворення площини, при якому деякі прямі переходять в коло називається інверсією. Серед основних властивостей інверсії виділяють: Якщо точка  $X'$  інверсна точці  $X$ , то і, навпаки, точка  $X$  інверсна точці  $X'$ :  $X \rightarrow X'$ ,  $X' \rightarrow X$ .

Якщо при інверсії фігура  $F$  переходить в фігуру  $F'$ , то і, навпаки, ця інверсія перетворює фігуру  $F'$  в фігуру  $F$ .

Жодна точка не є інверсною для центра інверсії, центр інверсії не має образу.

Якщо  $X$  лежить всередині базисного кола  $\omega$ , то  $X'$  лежить поза колом  $\omega$ .

$X \in \omega$  тоді і тільки тоді, коли  $X'$  співпадає з  $X$ .

$X \rightarrow O \Leftrightarrow X' \rightarrow \infty$ .

- Внутрішність базисного кола відображається у зовнішність і навпаки.
- При інверсії кути між лініями зберігаються.
- Якщо лінії перетинаються (дотикаються), то їх образи перетинаються (дотикаються).

Інверсію відносно кола називають перетворенням площини, яке в будь-якій точці площини, відмінній від центра даного кола, ставить у відповідність інверсну точку.

Дотримуючись принципу наочності, ми розглянули сучасні додатки задачі Аполлонія в програмі «Жива геометрія», яка надає для цього всі необхідні засоби: створення точно накреслених креслень, побудова й зміна геометричних об'єктів, плавну зміну положення вихідних об'єктів. Ми використовували такі інструменти, що дозволяють автоматично побудувати образи точок, прямих і кіл при інверсії. Дані інструменти послужили базою для вирішення завдання Аполлонія в програмному середовищі «Жива геометрія».

Аполлоній Пергський є одним з трьох (поряд з Евклідом і Архімедом) великих геометрів античності, що жили в III столітті до н. е. Серед його численних робіт особливе місце займає

вирішення задачі про побудову кола, що стосується трьох заданих кіл. Пізніше її досліджували багато математиків, включаючи Леонарда Ейлера.

Для того, щоб краще зрозуміти, про що йдеться мова, сформулюємо задачу Аполлонія: «За допомогою циркуля і лінійки побудувати коло, яке б дотикалося трьох даних кіл».

Так як три кола на площині можна розташувати різними способами, деякі з яких ми представили на рис. 1, розглянемо окремі випадки завдання Аполлонія. Наведемо побудова одного з них.

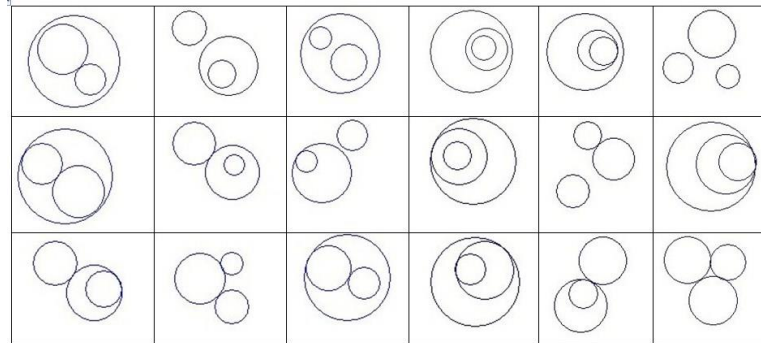


Рис.1

Аналізуючи літературу по темі дослідження [1], з'ясували, що на основі даного окремого випадку завдання Аполлонія можлива побудова самоінверсного безлічі – Аполлонієвої серветки. Безліч  $M$  називається аполлонієвим, якщо складається з нескінченного числа кіл разом з їх граничними точками.

Поряд з класичним координатним методом рішення задач розглядається відповідна система координат, на основі отриманих формул складена програма, що дозволяє побудувати за допомогою рандомізованого алгоритму зображення самоінверсного безлічі, званого Аполлонієвою серветкою.

Задача Аполлонія має щонайбільше вісім розв'язків. Залежно від розміщення даних кіл, задача може мати менше число розв'язків і зовсім не мати розв'язків.

**Висновки:** Таким чином, дану задачу Аполлонія разом з учнями можна розв'язувати і використовуючи комп'ютерну підтримку. Що дає змогу розширити кругозір учня. Продовженням даного дослідження може бути як вивчення інших видів інверсних множин, так і рішення задач методом інверсії.

#### Література:

1. Савин А.П. Инверсия и задача Аполлония: математические миниатюры / А.П.Савин. – М.: Дет.лит, 1991. – 148 с.

## ЧИСЛА ФІБОНАЧЧІ НАВКОЛО НАС

*Гонтар Т.Ю., Гончаренко О.А., Жерновникова О.А.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

**Актуальність теми.** В елементарній математиці існує багато завдань, часто важких і цікавих, які не пов'язані з чимось ім'ям, а скоріше носять характер свого роду «математичного фольклору». У кожній з таких завдань ми маємо справу з маленькими математичними теоріями, що мають свою історію, свою проблематику і свої методи, – все це, зрозуміло, тісно пов'язане з історією, проблематикою і методами «великої математики».

Такою теорією є і теорія чисел Фібоначчі, яка виросла з знаменитої «задачі про кроликів». Числа Фібоначчі досі залишаються однією з найбільш захоплюючих розділів елементарної математики. Завдання, пов'язані з числами Фібоначчі, наводяться у багатьох популярних виданнях з математики, розглядаються на заняттях шкільних математичних гуртків, пропонуються на математичних олімпіадах.

**Мета нашої статті** – показати, що числа Фібоначчі застосовуються не тільки при вивченні математики але й в повсякденному житті, а також при поясненні такого феномену як

золотий перетин. Ставимо перед собою такі **завдання**: розкрити поняття «числа Фібоначчі», навести приклади, де використовуються числа Фібоначчі і золотий перетин.

**Виклад основного матеріалу.** Почнемо розглядати Теорію чисел Фібоначчі з тієї самої «задачі про кроликів»: «Хтось помістив пару кроликів в якомусь місці, обгородженому з усіх боків стіною, щоб дізнатися, скільки пар кроликів народиться при цьому протягом року, якщо природа кроликів така, що через місяць пара кроликів проводить на світ іншу пару, а народжують кролики з другого місяця після свого народження» [2].

Ясно, що якщо вважати пару кроликів немовлятами, то на 2-й місяць ми будемо по мати одну пару; на 3-й місяць –  $1 + 1 = 2$ ; на 4-й –  $2 + 1 = 3$  пари (бо з двох наявних пар потомство дає лише одна пара); на 5-й місяць –  $3 + 2 = 5$  пар (лише два народилися на 3-й місяць пари дадуть потомство на п'ятий місяць); на 6-й місяць –  $5 + 3 = 8$  пар (бо потомство дадуть тільки ті пари, які народилися на 4-му місяці) і т. д.

Таким чином, якщо позначити число пар кроликів, наявних на n-місяці через  $F_n$ ,  $F_1 = 1$ ,  $F_2 = 1$ ,  $F_3 = 2$ ,  $F_4 = 3$ ,  $F_5 = 5$ ,  $F_6 = 8$ ,  $F_7 = 13$ ,  $F_8 = 21$ , причому утворення цих чисел регулюється загальним законом:

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

При всіх  $n > 2$ , адже число пар кроликів на n-му місяці дорівнює числу  $F_{n-1}$  пар кроликів на попередньому місяці плюс число знов народившихся пар, яке співпадає з числом  $F_{n-2}$  пар кроликів, що народилися на (n-2)-му місяці (бо лише ці пари кроликів дають потомство).

Числа  $F_n$ , що створюють послідовність 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ... називаються числами Фібоначчі, а сама послідовність – послідовністю Фібоначчі [1].

Суть послідовності Фібоначчі полягає в тому, що, після двох перших членів кожне наступне число, виходить складанням двох попередніх.

Розглянемо також тісно пов'язаний з числами послідовності Фібоначчі феномен золотого перетину, в якому більшість вчених бачать одне з найбільш яскравих, давно вже помічених людиною проявів гармонії природи.

Загальновідомо, що золотий перетин – це закон пропорційної зв'язку цілого і складових частин цього цілого. Класичний приклад золотого перетину – поділ відрізка в середньопропорційному відношенні, коли ціле так відноситься до більшої своєї частини, як більша частина – до меншої:  $(a + b) / b = b / a$ . Така задача має рішення у вигляді коренів рівняння:  $x^2 - x - 1 = 0$ .

За уявною простотою операції ділення в крайньому і середньому відношенні приховано безліч дивовижних математичних властивостей і безліч форм вираження пропорції золотого перетину.

Сьогодні сутність гармонії неможливо виявити ні в біології, ні в мистецтві, ні в абстрактно-математичних побудовах, якщо розглядати їх окремо, – тут можна лише спостерігати та осмислювати її прояви. "Божественна пропорція – безцінний скарб, одне з двох скарбів геометрії". Дійсно, гармонія може бути розшифрована лише на її власній мові, відображення фундаментальними принципами природознавства.

Числа Фібоначчі разом з золотим перетином, ми спостерігаємо у таких речах: рослині і тваринні організми; пропорції тіла та органів людини; біоритми головного мозку; компоненти генного апарату людини і тварин; будова ґрунтового родючого шару; планетарні системи; енергетичні взаємодії на рівні елементарних частинок; аналогові ЕОМ; теорія кодування, обробка та захист інформації; темперований звукоряд; твори всіх видів мистецтва, включаючи архітектуру: співучість скрипки, краса її голосу знаходиться в прямій залежності від того, якою мірою форма інструменту узгоджена з пропорцією золотого перерізу.

**Висновки.** Таким чином, числа Фібоначчі і проблема золотого перерізу хвилюють уми багатьох поколінь вчених, філософів, математиків, архітекторів. Історія золотого перетину йде в пласти тисячоліть. У наш час важко назвати сферу людської діяльності, де б золотий перетин не знаходило практичного використання. Золотий переріз скрізь. Про це переконливо говорять публікації, присвячені дослідженню золотого перетину, кількість яких зростає з року в рік. Сьогодні палітра найрізноманітніших проявів золотого перерізу зобов'язує висунути тезу про те, що золотий перетин зовсім не окремий випадок пропорційної залежності, унікальною



своїми закономірностями, серед інших пропорційних співвідношень, а що золотий перетин є феномен, пронизливий собою всі рівні організації матеріальних об'єктів, що володіють динамічними якостями, тобто загальносистемне явище.

#### **Література:**

1. История математики / Под ред. А.П.Юшкевича. Т. 1.– М.: Наука, 1970. – 320 с.
2. Конфорович А.Г. Математичні софізми і парадокси. – Київ: Радянська школа, 1983. – 128 с.
3. Чистяков В.Д. Старинные задачи. – Минск: Высшая школа, 1998. – 190 с.

## **ТЕХНОЛОГІЯ ОПОРНОГО КОНСПЕКТУ**

***Грицай Я.Г., Стяглик Н.І.***

*Харківський Національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

Організація навчального процесу в сучасному університеті базується на принципах достатності наукового, пізнавального, інформаційного і методичного забезпечення, що здатне закласти основу для самостійного творчого опанування і осмислення знань та прояву творчої і дослідницької ініціативи [3, с. 243].

Основними формами проведення занять є лекція та практичне заняття. В методичній літературі, як правило, розглядають різні види лекцій. Наприклад в [6, с. 165-166] розглядаються вступна, тематична, настановча, оглядова, заключна, проблемна, бінарна лекції. Поряд з цим мало уваги приділяється проблемі оформлення тексту самої лекції.

Отже, метою нашої статті є з'ясувати сутність технології опорних конспектів на прикладі лекції теми «Чотирикутники» курсу «Елементарна математика» для студентів педагогічних ВНЗ.

При складанні опорного конспекту можна визначити наступні цільові орієнтації:

- формування знань, умінь і навичок з предмета;
- навчання всіх учнів, з будь-якими індивідуальними даними;
- прискорене навчання [4, с. 27].

Основні принципами, які реалізуються при використанні опорних конспектів є:

- провідна роль теоретичних знань;
- усвідомлення процесу навчання;
- багаторазове повторення;
- обов'язковий поетапний контроль;
- високий рівень складності;
- вивчення крупними блоками;
- особистісно-орієнтований підхід;
- гуманізм;
- навчання без примушення;
- безконфліктність навчальної ситуації;
- об'єднання навчання і виховання [4, с. 27].

До особливостей застосування опорних конспектів віднесемо:

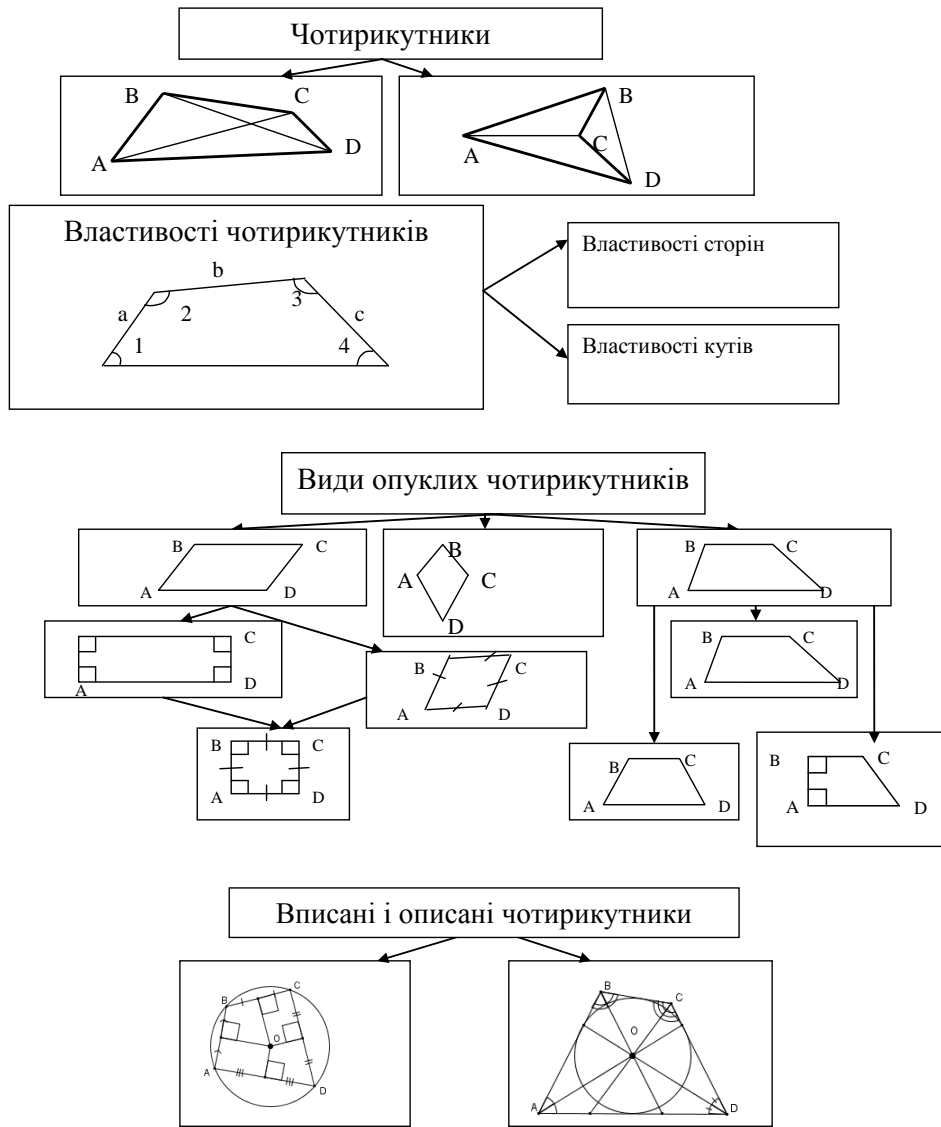
- матеріал вводиться крупними дозами;
- поблочне компонування матеріалу;
- оформлення навчального матеріалу у вигляді опорних схем-конспектів;
- опорний конспект являє собою набір ключових слів, знаків та інших опор для думок, які мають особливе розташування на папері [4, с.27].

При організації занять з використанням опорних конспектів слід дотримуватися наступного алгоритму навчальної діяльності:

- вчитель пояснює новий матеріал;
- вчитель повторює розповідь чи пояснення з використанням опорних сигналів;
- учні розмальовують сторінки з підручником у домашніх умовах;
- письмове відтворення сигналу в школі;

–усна розповідь за власним опорним конспектом [4, с. 27].

### Опорний конспект з теми «Чотирикутники»

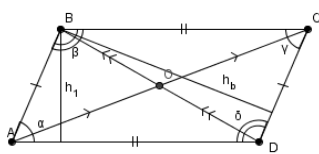


Назва

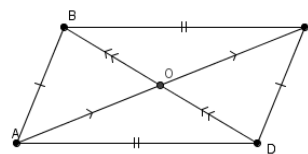
Властивості

Ознаки

Паралелограм

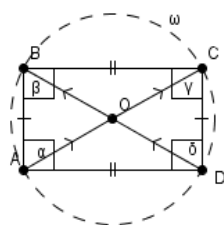


- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

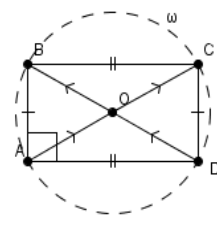


- 1)
- 2)
- 3)

Прямокутник



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- +



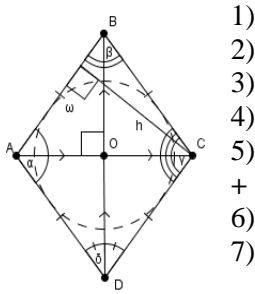
- 1)
- 2)
- 3)
- +
- 4)

7)

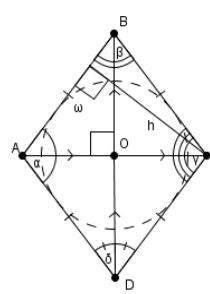
6)

5)

Ромб



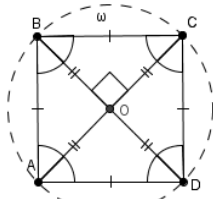
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- +
- 6)
- 7)



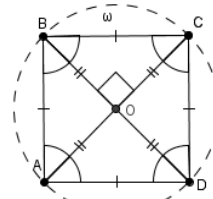
- 1)
- 2)
- 3)
- +
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)

8)

Квадрат

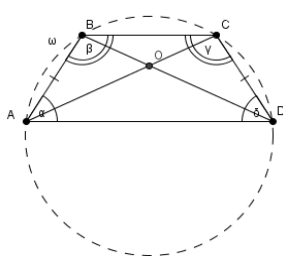


- 1)...7) (прямокутника)+
- 8)...10) (ромба)

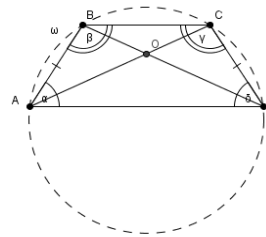


- 1)...6) (прямокутника)+
- 7)
- 8)
- 1)...7) (ромба)+
- 8)
- 9)

Рівнобічна трапеція

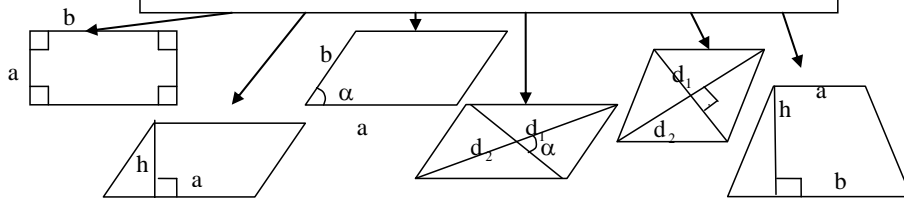


- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

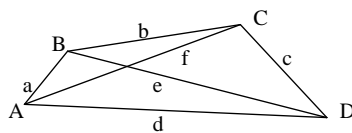


- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Формули для обчислення площі чотирикутників



Теорема косинусів для чотирикутників



$$d^2 = a^2 + \dots$$

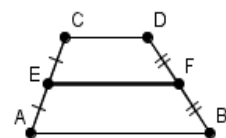
$$e^2 f^2 = a^2 c^2 + \dots$$

Паралельні відрізки в трапеції. Співвідношення між середніми величинами

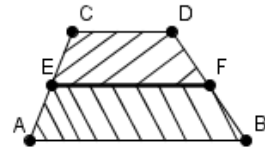
Відрізок, паралельний основам трапеції з кінцями на бічних сторонах

Довжина відповідного відрізка в трапеції залежності від довжини основ  $a$  і  $b$

Назва відповідного середнього та зображення



Середнє гармонічне



Відрізок, що ділить площу  
трапеції на дві рівновеликі  
частини  
...  $\geq$  ...  $\geq$  ...  $\geq$

Отже, використання опорних конспектів дозволяє викладачеві повніше розкривати зміст навчального матеріалу, а студентам – краще його розуміти. Не менш важливим є навчання студентів правильно обирати заміщувачі математичних структур, кодувати і декодувати інформацію, будувати і використовувати схеми і моделі під час вивчення навчального матеріалу [5, с. 74].

### Література:

1. Апостолова Г.В. Геометрія: 8: двухуровн. учеб. для общеобразоват. учебн. завед. / Г.В. Апостолова. – К.: Генеза, 2008. – 272 с.
2. Грузин А.И. Система опорных фактов школьного курса геометрии: Пособие для учителей и учащихся 7 – 11 классов / А.И. Грузин, О. Е. Нелина. – Х.: Мир детства, 2000. – 128 с.
3. Кремень В.Г. Вища освіта України і Болонський процес: навчальний посібник / За ред. В.Г.Кременя. – Т., 2004. – 383 с.
4. Моторіна В.Г. Інноваційні підходи до навчання математики. Навчальний посібник / В.Г.Моторіна. – Х.: ХНПУ імені Г.С.Сковороди, Скорпіон, 2008. – 112 с.
5. Прус А.В. Збірник задач з методики навчання математики / А.В.Прус, В.О.Швець. – Ж.: Рута, 2011. – 388 с.
6. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи / М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2010.

## ФОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ СТАРШОЇ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

*Губар Л.М., Соколенко Л.О.*

*Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка*

Останніми роками система шкільної освіти України перебуває на стадії реформування, що характеризується новим розумінням цілей навчання та новими підходами до розробки і використання освітніх технологій. Так, одним з основних завдань освітньої галузі «Математика» є опанування учнями системи математичних знань, умінь і навичок, необхідних у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, шляхом формування у них основних математичних компетентностей.

Зупинимося більш детально на питанні формування технологічних та дослідницьких компетентностей.

У своїх працях, С. Раков, **технологічну компетентність** означає як «володіння сучасними математичними пакетами» [5, с.6]. Для набуття старшокласниками цієї компетентності при розгляді прикладних задач, розв'язання яких потребує використання тригонометричних, показникових та логарифмічних функцій, на уроках алгебри та початків аналізу доцільно використовувати системи комп'ютерної математики (наприклад, Derive, MathCAD, Maxima), пакети динамічної геометрії (наприклад, DG, Gran-2D), педагогічні програмні засоби (ППЗ) (наприклад, Advanced Grapher, Gran-1) та електронні таблиці (наприклад, Excel), а також будувати разом з учнями комп'ютерні моделі для предметної області задачі з метою її евристичного, наближеного або точного розв'язання.

У посібнику [3] досить детально розглядається програмний засіб Gran-1 в обсязі, що відповідає програмному курсу математики середньої загальноосвітньої школи. Цей

програмний засіб розроблявся під керівництвом академіка М. І. Жалдака. Спочатку Gran розробляв А. В. Пеньков, згодом його вдосконалений варіант - Ю. В. Горошко. Крім цього, в Україні створено два пакети динамічної геометрії: Gran-2D (науковий керівник М. І. Жалдак, програмісти О. І. Вітюк, Є. Ф. Вінниченко, А. О. Костюченко), DG (науковий керівник С. А. Раков, програміст К. О. Осенков). Детальний огляд можливостей пакета DG представлений в монографії [4].

Відмітимо ще, потужну й просту у використанні програму для побудови графіків функції та їхнього аналізу, Advanced Grapher. Можливості обчислення: регресійний аналіз, нулі та екстремуми функцій, точки перетину графіків, похідні, рівняння дотичних і нормалей, чисельне інтегрування. Ця програма підтримує інтерфейс російською мовою й при його виборі може використовуватися в некомерційних цілях безкоштовно.

Під **дослідницькою компетентністю** розуміють «володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач математичними методами» [5, с.6].

Для набуття дослідницької компетентності на уроках алгебри і початків аналізу потрібно: будувати аналітичні та алгоритмічні моделі задач; висувати та емпірично перевіряти справедливості гіпотез; інтерпретувати результати, отримані формальними методами, у термінах вихідної предметної області; систематизувати отримані результати.

Проведений аналіз наукової та навчально-методичної літератури свідчить про те, що проблемою формування математичних компетентностей учнів старшої профільної школи займалися Ачкан В. В., Раков С. А., Шавальова О. В. та інші. Цьому питанню присвячені наукові дослідження, існує чисельна кількість статей в яких розглядаються різноманітні аспекти даної проблеми. Дана стаття присвячена методиці використання прикладних задач як засобу, що сприяє формуванню технологічних та дослідницьких компетентностей під час вивчення лінії функцій, рівнянь та нерівностей курсу алгебри і початків аналізу старшої профільної школи.

**Метою** нашої статті є розкриття ефективності використання сучасних математичних пакетів при розв'язуванні прикладних задач на уроках алгебри і початків аналізу старшої профільної школи.

Перед нами постало **завдання** продемонструвати приклади прикладних задач при розв'язуванні яких ефективно використовувати сучасні математичні пакети. Розгляд цих задач з учнями на уроках алгебри і початків аналізу старшої профільної школи сприяє формуванню технологічної та дослідницької компетентностей.

#### **Очікуємі результати:**

- оволодіння учнями технологічними та дослідницькими компетентностями;
- розширення кругозору з навчальних предметів, тісно пов'язаних з математикою;
- розвиток графічно-аналітичного мислення;
- уміння складати математичні моделі різних процесів та систематизувати дані в різних сферах.

Розглянемо декілька прикладних задач з різних сфер людської життєдіяльності та запропонуємо методику їх розв'язування.

**Задача 1.** [1, приклад 5, ст. 23] Атмосферний тиск залежно від висоти місцевості над рівнем моря змінюється за законом  $p = 1,01 \cdot 10^5 \cdot 0,882^h$  де  $p$  - тиск, Па,  $h$  - висота, км.

1) Знайти атмосферний тиск на всіх рівнях - від рівня моря до рівня найвищої земної вершини - з інтервалом в 1 км.

2) На якій висоті знаходиться вершина гори, якщо атмосферний тиск на ній дорівнює  $5,00 \cdot 10^4$  Па?

Розв'язання.

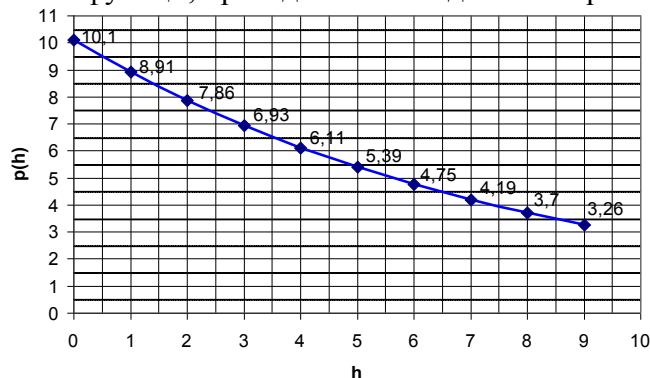
1)  $p(h) = 1,01 \cdot 10^5 \cdot 0,882^h$  - показникова функція, яка є математичною моделлю даної задачі.

Оскільки найвища точка Землі - гора Джомолунгма (Еверест), що має висоту 8,848 км, то виконання завдання зводиться до обчислення значень функції при  $h = 0; 1; 2; \dots; 9$ .

Для швидкого створення таблиці значень функції використаємо електронні таблиці Excel. Отримаємо:

$h$ , км	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$p \cdot 10^{-4}$ , Па	10,1	8,91	7,86	6,93	6,11	5,39	4,75	4,19	3,70	3,26

2) Для того, щоб дати відповідь на друге питання, користуючись складеною таблицею, побудуємо графік показникової функції, проведемо аналіз даних та зробимо висновки.



По графіку добре видно, що коли атмосферний тиск на горі дорівнює  $5,00 \cdot 10^4$  Па, то її висота становить приблизно 5,5 км.

Відповідь. 2)  $\approx 5,5$  км.

Ця задача цікава тим, що до її розв'язання можна повернутись, коли учням стануть відомі методи розв'язування показникових рівнянь. Це дасть змогу порівняти різницю між точними і наближеними результатами.

У ході розв'язання приходимо до рівняння:

$$1,01 \cdot 10^5 \cdot 0,882^h = 5,00 \cdot 10^4, \text{ або } 0,882^h = 0,495.$$

Застосовуючи метод логарифмування, та електронні таблиці Excel, для продовження обчислень, отримаємо:  $h = 5,6$  км.

**Задача 2.** Згідно з даними Державної служби статистики України у 2012 році в країні проживало 45,56 млн. людей. Приріст населення у цьому ж році становив 0,5 % на рік. Зробити прогнози чисельності населення України на майбутнє: а) 2020 рік; б) 2050 рік.

**Розв'язання.**

В даній задачі, на відміну від попередньої, учням знадобиться самостійно скласти математичну модель задачі.

Для полегшення завдання, запропонуйте учням ввести позначення:  $S_t$  – чисельність населення через  $t$  років,  $S_0$  – чисельність населення в початковий момент.

Після ознайомлення з умовою задачі, учням слід запропонувати наступний хід дослідження:

- 1) Якою буде чисельність населення через рік? Виразить  $S_1$  через  $S_0$ .
- 2) Чому буде дорівнювати чисельність населення міста через два роки? Виразить  $S_2$  через  $S_1$  та  $S_2$  через  $S_0$ .
- 3) Виразить  $S_t$  через  $S_{t-1}$ . Виразить  $S_t$  як функцію від  $t$ .

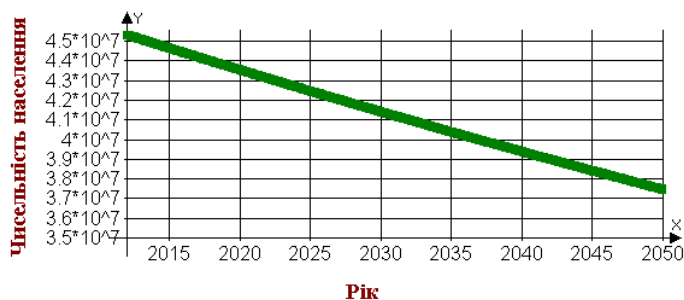
Провівши дослідження за даним алгоритмом, учні одержують функцію  $S(t) = 45,56 \cdot 10^6 \cdot 0,995^t$ , яка є залежністю чисельності населення  $S$  країни від числа минулих років  $t$ .

Щоб зробити прогнози, залишилось підставити необхідні роки в отриману функцію і обчислити результати:

а)  $S(8) = 45,56 \cdot 10^6 \cdot 0,995^8 = 43,769$  (млн.);

б)  $S(38) = 45,56 \cdot 10^6 \cdot 0,995^{38} = 37,658$  (млн.).

Для більшої ефективності розкриття демографічної кризи нашої країни, доцільно скласти таблицю залежності між роками і чисельністю населення та побудувати відповідний графік, використовуючи ППЗ Advanced Grapher.



Відповідь. а) 43,769 млн.; б) 37,658 млн..

**Задача 3.** [6, задача 6, ст. 35] Звукове джерело випромінює звук, інтенсивність якого 100 дб. Проходячи крізь ізолюючу фонічну пластинку, він втрачає 10% своєї інтенсивності. Скільки пластинок повинен перетнути звук, щоб його інтенсивність стала меншою 1 дб.

**Розв'язання.**

Проводячи міркування, подібні до попередньої задачі, отримаємо:

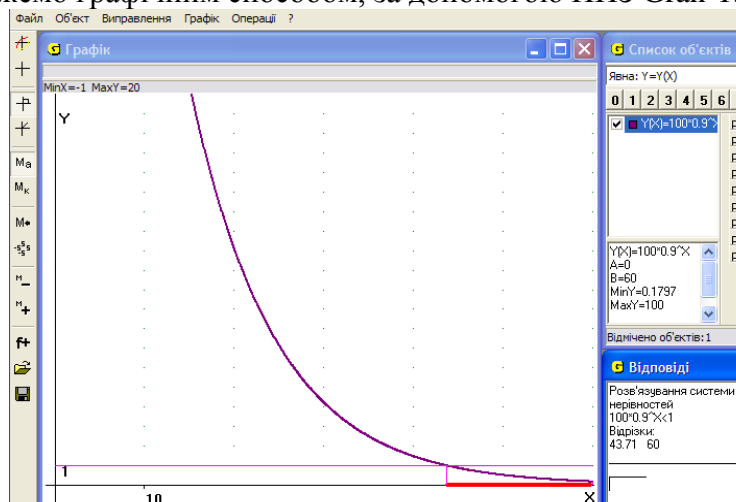
$L = 0,9L_0$  - інтенсивність звуку після проходження ізолюючої фонічної пластинки, де  $L_0$  вхідна інтенсивність;

$L(n) = 0,9^n L_0$  - інтенсивність звуку після проходження  $n$ -ої ізолюючої фонічної пластинки.

За умовою задачі, інтенсивність звуку має бути менше 1 дб. Підставляючи початкові дані, складаємо нерівність:

$$100 \cdot 0,9^n < 1.$$

Нерівність розв'яжемо графічним способом, за допомогою ППЗ Gran-1.



Відповідь. 44 пластинки.

Запропоновані в статті та подібні до них задачі розв'язувались з учнями Чернігівського ліцею №15 під час проходження педагогічної практики. Це дало можливість зробити такі висновки: використання прикладних задач, в навчальному процесі та розв'язування їх за допомогою сучасних математичних пакетів, на уроках алгебри і початків аналізу старшої профільної школи допомагає вчителю формувати в учнів дослідницьку та технологічну математичні компетентності. За допомогою таких та подібних до них задач, учні не тільки легше та швидше засвоюють нові математичні поняття, а ще й розширюють свої знання з інших предметів, переконуються, що математика ефективно застосовується в різних сферах людської життєдіяльності.

#### Література:

1. Афанасьєва О.М., Бродський Я.С., Павлов О.Л., Сліпенко А.К. Математика. 11 клас: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. – 480 с.

2. Ачкан В. В. Формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей : Дис. канд. пед. наук : 13.00.02. – 2009.
3. М.І.Жалдак, Ю.В.Горошко, Є.Ф.Вінниченко. Математика з комп'ютером: посібник для вчителів, видання друге. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2008. – 278 с.
4. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.:Факт, 2005. – 360с.
5. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти//Математика в школі. 2005. №5. – С.2-11.
6. Соколенко Л.О. Прикладна спрямованість шкільного курсу алгебри і початків аналізу: Навч. посібник – Чернігів: Сіверська думка, 2002.– 128с.

## МАТЕМАТИКА В СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ

*Дворякова А.М., Жерновникова О.А, Квятковська Л.С.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди*

**Актуальність проблеми.** Навчаючись на фізико-математичному факультеті, стараємося спостерігати математику у всьому, що нас оточує. Адже ці знання знадобляться нам у професійній діяльності, коли будемо, наприклад, учням ліцеїв архітектури та будівництва доводити, чому ж для них так важливо вчити математику. А розпочнемо з історичного ракурсу, який всі так люблять слухати.

**Мета статті:** показати взаємозв'язок між математикою та сучасною архітектурою.

Архітектурні споруди складаються з окремих деталей, кожна з яких будується на базі певних геометричних фігур або на їх комбінації. Крім того, форма будь-якого архітектурного спорудження має своєю моделлю певну геометричну фігуру. Звичайно, говорити про відповідність архітектурних форм геометричних фігур можна тільки наближено, відволікаючись від дрібних деталей. В архітектурі використовуються майже всі геометричні фігури.

Міцність – одна з найважливіших якостей архітектурних споруд. Вона залежить від властивостей матеріалів, з яких вони створені, і від конструктивних особливостей. А міцність конструкції споруди в цілому, прямо пов'язана з базовою геометричною формою цієї споруди. Найміцнішими архітектурними спорудами з давніх часів являються єгипетські піраміди. Саме ця геометрична форма обумовлює найбільшу стійкість за рахунок великої площі основи.

В даний час максимальною міцністю володіють каркасні конструкції, які використовуються при зведенні сучасних споруд з металу, скла та бетону. Прикладами таких споруд можуть служити відомі вежі: Ейфелева вежа в Парижі і телевежа на Шаболовці в Москві.

Естетичні особливості архітектурних споруд змінювалися в ході історичного процесу і втілювалися в різних архітектурних стилях. Стилем прийнято називати сукупність основних рис і ознак архітектури певного часу і місця. Геометричні форми, властиві архітектурним спорудам в цілому і їх окремих елементах, також є ознаками архітектурних стилів. На зміну розглянутим стародавнім єгипетським пірамідам прийшли споруди, створені за стояково-балковою системою. З точки зору геометрії вони схожі на багатогранник, який отримуємо, якщо на два прямокутних паралелепіпеда, що стоять вертикально, поставити ще один прямокутний паралелепіпед.

Римляни також експериментували з куполом. Напівсферичний купол має Пантеон – храм усіх богів – в Римі. Діаметр купола становить 43 м. При цьому висота стін Пантеону дорівнює радіусу півсфери купола. Виходить, що саму будівлю цього храму як би «накинута» на кулю діаметром 43 м.

В XI-XII ст. архітектура була провідним видом мистецтва. Церковна романська архітектура розвивалася під сильним впливом візантійського та арабського мистецтва. Для цього стилю характерні циркулярні арки. Фігури розташовуються в межах вертикальних поверхонь.



На зміну романському мистецтву прийшла готика. Готичні будівлі відрізняються великою кількістю ажурних мереживних деталей у формі циліндрів, пірамід, конусів. Вікна, портали, склепіння мають характерну стріласту форму. Фасади споруд мають осьову симетрію.

Готичні конструкції XII-XV пережуються з сучасними архітектурними конструкціями, у яких навантаження взяв на себе тонкий залізобетонний каркас, а стіни стали скляними.

Ренесанс – стиль, створений архітекторами Епохи Відродження. Будівлі Ренесансу рівні за формою, з чіткими прямими лініями і зі збереженою симетрією фасадів.

Стиль бароко прийшов на зміну ренесансу. Він відрізняється великою кількістю криволінійних форм. Грандіозні архітектурні ансамблі (група будівель, об'єднаних спільним задумом) палаців і вілл, побудованих в стилі бароко, вражають великою кількістю прикрас на фасадах будівель.

Вже у другій половині XVIII ст. на зміну бароко приходить суворий і величний класицизм.

Для класицизму характерна ясність форм. Всі будинки, побудовані в цьому стилі, мають чіткі прямолінійні форми і симетричні композиції. Свідомо запозичені прийоми античності і ренесансу, застосовані ордери з античними пропорціями і деталями.

Модерн з'явився на початку XX ст., як спроба звільнитися від довгого наслідування античності, як бажання створити нові форми з нових матеріалів – металу, скла, бетону, кераміки. Пошук нових форм і освоєння нових матеріалів привели до нових видів композицій.

Сучасний стиль «хай-тек» має конструкції відкриті для огляду, тут видна геометрія ліній, що йдуть паралельно або перетинаються, утворюючи ажурний простір споруди. Своєрідною прародителькою цього стилю є Ейфелева вежа. «Хай-тек», завдяки можливостям сучасних матеріалів, використовує складні, вигнуті (опуклі і увігнуті) поверхні. Описати їх математично дуже складно. Щоб уявити ці поверхні достатньо звернутися до будівель, зведених Антоніо Гауді, Ле Корбюзьє та ін.

**Висновки:** Таким чином, геометрія є незамінною частиною архітектури, однією з її основ. Геометричні форми визначають естетичні, експлуатаційні властивості архітектурних споруд різних часів і стилів. До того ж для кожного архітектурного стилю характерний певний набір геометричних форм будівель і споруд в цілому та їх окремих елементів. Геометрія була розглянута як теоретична база для створення витворів архітектурного мистецтва.

#### **Література:**

1. История математики / Под ред. А.П.Юшкевича. Т. 1.– М.: Наука, 1970. – 320 с.

## **ПРО МІСЦЕ ТА РОЛЬ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНАТОРНО-ЙМОВІРНІСНИХ МЕТОДІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ» У СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ**

*Деркач В.В., Соколенко Л.О.*

*Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т.Г.Шевченка*

Перед кожною людиною рано чи пізно виникає дилема, пов'язана з вибором професії. «Що очікує мене в майбутньому?», «Яку професію обрати?» тощо. Приблизно такого роду питання виникають у всіх молодих людей, що закінчують навчання у загальноосвітніх школах і готуються до майбутнього самостійного життя. Серед великої кількості життєвих питань, які доводиться вирішувати, одним з найважливіших є питання професійного самовизначення.

Загальною тенденцією розвитку старшої профільної школи є її орієнтація на диференціацію, варіативність, багатопрофільність, інтеграцію загальної і допрофільної школи. Курси за вибором, як складові варіативного компонента старшої профільної школи, забезпечують розширення і поглиблення знань учнів з профільних предметів, формують у них вміння і навички необхідні для профільного навчання та майбутньої професійної діяльності, сприяють розв'язанню проблеми професійного самовизначення старшокласників.

Проведений аналіз існуючих програм курсів за вибором та факультативних курсів [2], переконує в необхідності розробки програм таких курсів, які дають можливість учням знайти відповідь на питання «Навіщо здобуті знання та вміння знадобляться їм у майбутній професійній діяльності?» [3]

Програма одного зі згаданих курсів за вибором, призначеного для класів хіміко-біологічного, фізико-математичного, медичного, екологічного профілів, розроблена та представлена у журналі «Математика в сучасній школі», 2012, №7-8 [4].

Але учень старшої профільної школи повинен мати можливість вибору такого курсу, який буде найбільше цікавим та корисним для нього з точки зору його майбутньої професії. Тому необхідно розробити численну кількість таких курсів та відповідних до них програм, з яких учень мав би можливість обирати.

**Метою** статті є розкриття ролі курсів за вибором як складової системи профільного навчання, розробка програми міжпредметного курсу за вибором з математики «Застосування комбінаторно-ймовірнісних методів до розв'язування задач біології та медицини», призначеного для учнів старшої профільної школи, який сприяє вирішенню проблеми професійного самовизначення старшокласників та підбір відповідного до нього методичного забезпечення.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні **завдання**: проаналізувати стан досліджуваної проблеми у психолого-педагогічній, навчально-методичній літературі та шкільній практиці; запропонувати програму та дидактичний матеріал міжпредметного курсу за вибором «Застосування комбінаторно-ймовірнісних методів до розв'язування задач з біології та медицини».

**Програма міжпредметного курсу за вибором на тему: «Застосування комбінаторно-ймовірнісних методів до розв'язування задач з біології і медицини», призначеного для учнів старшої профільної школи природничо-математичного напрямку навчання**

#### Пояснювальна записка

Курс за вибором «Застосування комбінаторно-ймовірнісних методів до розв'язування задач з біології і медицини» належить до курсів міжпредметного характеру, які знайомлять старшокласників з проблемами і задачами, що потребують синтезу знань з ряду предметів, зокрема алгебри і початків аналізу, біології, хімії, медицини. Особлива увага приділяється практичній і творчій складовим навчальної діяльності. Даний курс дозволяє розширити знання учнів про зміст і методи математичного моделювання, набути вмінь будувати ймовірнісні математичні моделі, досліджувати їх методами математики, навчитися давати інтерпретацію отриманих результатів.

Курс призначено для учнів 11 класів природничо-математичного напрямку (хіміко-біологічного, медичного, екологічного профілів).

*Мета курсу:* формування в учнів навичок застосування комбінаторно-ймовірнісних методів до розв'язування прикладних задач з курсу біології та медицини, допомагати старшокласникам у розв'язанні проблеми професійного самовизначення та підготовки їх до навчання у вищих навчальних закладах за природничими спеціальностями.

*Завданням курсу є:*

1. Створення можливості вивчати на профільному рівні такі суміжні навчальні предмети, як біологія, хімія, екологія та валеологія.
2. Допомога у здійсненні професійного вибору, набуття старшокласниками певних освітніх результатів для успішного просування у майбутній професійній діяльності.
3. Формування уміння застосовувати відомості з розділів комбінаторики та теорії ймовірностей для пояснення фактів, явищ і закономірностей, розв'язування задач з курсу біології та медицини.

4. Забезпечення прикладного характеру профільного предмету, формування умінь творчо використовувати набуті знання, уміння та способи діяльності у нових нестандартних ситуаціях.

Програма курсу за вибором розроблена з урахуванням структури та послідовності вивчення тем, що входять до складу програми з алгебри і початків аналізу академічного та профільного рівнів.

Факультативний курс пропонується для учнів старшої школи загальноосвітніх навчальних закладів і розрахований на 8 академічних годин.

#### Орієнтовний розподіл навчального часу

№ з/п	Тема	К-сть годин
1	Елементи комбінаторики. Правила суми і добутку. Прикладні комбінаторні задачі.	2
2	Основні поняття теорії ймовірностей. Випадкова подія. Класична ймовірність. Статистична ймовірність.	1
3	Використання формул комбінаторики для обчислення ймовірності подій при розв'язуванні задач природничого характеру.	2
4	Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. Теорема множення ймовірностей незалежних подій. Ймовірність здійснення принаймні однієї з незалежних подій.	2
5	Незалежні випробування. Схема Бернуллі.	1
	Разом	8

#### Зміст навчального матеріалу та вимоги до навчальних досягнень учнів

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	<b>Тема 1. Елементи комбінаторики. Правила суми і добутку. Прикладні комбінаторні задачі.</b> Розв'язування задач прикладного характеру на знаходження кількості перестановок, розміщень, комбінацій, застосування правил добутку і суми (задача про кількість декапептидів, які можна скласти з амінокислотних залишків; задача про вибірковий аналіз крові і т.д.)	Учень (учениця): формулює означення основних понять комбінаторики; розв'язує комбінаторні задачі природничого характеру; розуміє зміст понять: перестановка, розміщення, комбінація; уміє застосовувати правила добутку і суми, переводити зміст прикладних задач на мову математики.
1	<b>Тема 2. Основні поняття теорії ймовірностей. Випадкова подія. Класична ймовірність. Статистична ймовірність.</b> Елементарні події. Вірогідні і неможливі події. Рівноможливі і несумісні події. Простір елементарних подій. Задачі природничого змісту (задача про популяцію; про схожість льону та ін.)	Учень (учениця): розуміє поняття простору елементарних подій, класичної та статистичної ймовірності; уміє розрізняти вірогідні і неможливі події, виявляє навички визначення ймовірності події.
2	<b>Тема 3. Використання формул комбінаторики для обчислення ймовірності подій при розв'язуванні задач природничого характеру</b> (задача про ймовірність видужання при захворюванні на грип; про чисельність популяції рослин певного типу та ін.)	Учень (учениця): уміє застосовувати поняття теорії ймовірності до розв'язування задач з курсу хімії, біології, медицини; розуміє як застосувати математичні методи до розв'язування прикладних задач.
2	<b>Тема 4. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. Теорема множення ймовірностей незалежних подій.</b> Ймовірність здійснення принаймні однієї з	Учень (учениця): уміє розпізнавати несумісні та незалежні події, застосовувати теореми додавання ймовірностей несумісних подій та

	незалежних подій. Розв'язування прикладних задач біологічного та медичного характеру (про ймовірність народження дитини певної статі; про ймовірність отримання хвороби легенів і т.д)	множення ймовірностей незалежних подій до розв'язування задач природничого характеру.
1	<b>Тема 5. Незалежні випробування. Схема Бернуллі.</b> Розв'язання прикладних задач (про імовірність мутації у популяції дрозофілів; імовірність переважного народження в сім'ї хлопчиків та ін.)	Учень (учениця): розуміє поняття взаємно незалежних випробувань; уміє застосовувати формулу Бернуллі до розв'язування задач прикладного характеру.

### Орієнтовне календарно-математичне планування

№	Дата	Тема, зміст заняття	Література
Тема 1. Елементи комбінаторики. Правила суми і добутку. Прикладні комбінаторні задачі.			
1		Вступ. Про роль математики у розв'язування проблем природничого характеру.	[5] P.1 .1.1, 1.3; [6] P.1
2		Розв'язування прикладних комбінаторних задач на знаходження кількості перестановок, розміщень, комбінацій, застосування правила суми і добутку.	[5] P.2 п 2.6; [6] P.6 п.6.1
Тема 2. Основні поняття теорії ймовірностей. Випадкова подія. Класична ймовірність. Статистична ймовірність.			
3		Елементарні події. Вірогідні і неможливі події. Рівноможливі і несумісні події. Простір елементарних подій. Класична ймовірність. Статистична ймовірність. Розв'язування прикладних на обчислення ймовірностей подій.	[5] P.2 п 2.6; [6] P.6 п.6.2
Тема 3. Використання формул комбінаторики для обчислення ймовірності подій при розв'язуванні задач природничого характеру.			
4 - 5		Розв'язування прикладних задач з використанням формул комбінаторики для обчислення ймовірностей подій.	[5] P.2 п 2.6; [6] P.6 п.6.2
Тема 4. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. Теорема множення ймовірностей незалежних подій. Імовірність здійснення принаймні однієї з незалежних подій.			
6 - 7		Прикладні задачі, під час розв'язування яких застосовується теорема додавання ймовірностей несумісних подій та теорема множення ймовірностей незалежних подій. Імовірність здійснення принаймні однієї з незалежних подій.	[5] P.2 п 2.6; [6] P.6 п.6.2
Тема 5. Незалежні випробування. Схема Бернуллі			
8		Незалежні випробування. Розв'язування прикладних задач природничого характеру з застосуванням схема Бернуллі для обчислення ймовірностей.	[5] P.2 п 2.6; [6] P.6 п.6.2

Розглянемо приклади деяких задач.

*Задача 1.* В сім'ї двоє дітей. Враховуючи, що ймовірність народження хлопчика 0,52, визначте ймовірність того, що в сім'ї: а) двоє хлопчиків; б) хоча б одна дівчинка.

*Розв'язання.* а) За теоремою множення ймовірностей одержуємо  $P(XX)=0,52 \cdot 0,52=0,2704$ . б) Ймовірність того, що в сім'ї, яка має двох дітей, є хоча б одна дівчинка, дорівнює ймовірності того, що в сім'ї немає двох хлопчиків  $P(\overline{XX}) = 1 - 0,2704 = 0,7296$ . *Відповідь.* а) 0,2704; б) 0,7296. [6]

*Задача 2.* Хворому потрібне переливання крові. Ймовірність, що кров взятого навмання донора виявиться придатною,  $p = 0,2$ . Яка ймовірність, що з 10 донорів хоча б у одного група крові буде придатною?

*Розв'язання.* Нехай  $A_i$  – кров  $i$ -того донора є придатною, ( $i=\overline{1,10}$ ),  $A$  – кров навмання взятого донора придатна. Для будь-якого з вказаних  $i$   $P(A_i)=0,2$ . З наслідку теореми про ймовірність здійснення принаймні однієї з незалежних подій, слідує  $P(A)=1-(1-0,2)^{10} = 1-0,8^{10} \approx 0,89$ . *Відповідь.* 0,89. [6]

Апробація вище запропонованого курсу за вибором була проведена в Чернігівській ЗОШ № 28 серед учнів 11 класів. Курс за вибором відвідували учні, більшість з яких цікавиться медициною та біологією. Новизна змісту навчального матеріалу допомогла розвинути вже наявний пізнавальний інтерес учнів до математики, в процесі розв'язування прикладних задач з використанням комбінаторно-ймовірнісних методів. Таким чином, розроблений курс за вибором та підібраний для його проведення методичний матеріал сприяють досить успішному вивченню теорії ймовірностей та комбінаторики в загальноосвітній школі, ознайомленню з суттю прикладної та практичної спрямованості навчання математики, розв'язанню проблеми професійного самовизначення старшокласників.

#### Література:

1. Концепція профільного навчання в старшій школі // Інформ. зб. Мін-ва освіти і науки України. 2003. - №24. - С. 3-15.
2. Прокопенко Н.С., Вашуленко О.П., Єрміна О.В. Збірник програм з математики для профільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч. II. Профільна підготовка: Факультативи та курси за вибором. - Х.: Вид-во «Ранок», 2011. - 384 с.
3. Соколенко Л.О. Роль курсів за вибором у вирішенні проблеми професійного самовизначення старшокласників. Чотирнадцята міжнародна наукова конференція імені академіка М. Кравчука, 19-21 квітня, 2012 р., Київ: матеріали конференції. Т.4. Історія та методика викладання математики. - К.: НТУУ «КПІ», 2012. - С. 213-214.
4. Соколенко Л.О. Елементарні функції як математичні моделі залежностей між реальними величинами природничих процесів та явищ. Програма курсу за вибором для учнів 11 класів хіміко - біологічного, фізико-математичного, екологічного профілів // Математика в сучасній школі - 2012. - №7-8. - С.19-25.
5. Соколенко Л.О. Прикладна спрямованість шкільного курсу алгебри і початків аналізу: Навч. посібник. - Чернігів: Сіверянська думка, 2002. - 128с.
6. Соколенко Л.О., Філон Л. Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу : практикум. Навчальний посібник. - К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. - 128 с.

## ДОДАВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР

**Дикаленко О. В., Григор'єва В. Б.**

*Херсонський державний університет*

Основи геометрії опуклих тіл та опуклих многогранників були закладені у роботах Г.Мінковського на початку ХХ століття [1, с. 93]. Довгий час опукла геометрія вважалася досить красивою, проте некорисною для застосування галуззю математики. Її значення для прикладних задач з'ясувалося пізніше, коли розвиток опуклої оптимізації зіткнувся з деякими фактами про опуклі тіла. Річ в тім, що ряд класичних нерівностей та оцінок для довільних опуклих тіл залежить від розмірності простору. І саме факти опуклої геометрії дозволили усунути проблему розмірності, коли складність задачі зростає із збільшенням кількості невідомих. Сьогодні алгоритми опуклої оптимізації містяться у більшості пакетів прикладних комп'ютерних програм. Розглянемо деякі важливі факти та твердження з теорії опуклих многокутників, що пов'язані з темою дослідження.

Нехай задані дві фігури  $F$  та  $G$  (дві множини точок на площині або в просторі). Назвемо *півсумою* цих фігур множину всіх серединних відрізків, один кінець яких належить  $F$ , а інший –  $G$ . Позначимо цю множину так:  $F * G$ . Наприклад, якщо  $F$  і  $G$  складаються із однієї точки:  $F = \{P\}$ ,  $G = \{Q\}$ , то  $F * G$  – також одна точка (середина відрізка  $PQ$ ). Будемо позначати її  $P * Q$ .

Множина точок  $F$  називається *опуклою*, якщо для будь-яких двох точок  $P$  і  $Q$  з  $F$  весь відрізок  $PQ$  міститься в  $F$ .

Якщо  $F$  і  $G$  – опуклі фігури, то  $F * G$  – також опуклі. Дійсно, нехай  $M_1$  і  $M_2$  – довільні точки із  $F * G$ . Тоді  $M_1 = P_1 * Q_1$ ,  $M_2 = P_2 * Q_2$  при деяких  $P_1 \in F$ ,  $P_2 \in F$ ,  $Q_1 \in G$ ,  $Q_2 \in G$ . Оскільки  $F$  і  $G$  випуклі, то  $P_1 P_2 \subset F$  і  $Q_1 Q_2 \subset G$ . Тоді  $(P_1 P_2 * Q_1 Q_2) \subset F * G$ . Але півсума відрізків – паралелограм, причому точки  $M_1$  і  $M_2$  – його вершини. Оскільки фігура  $F * G$  містить цей паралелограм, вона містить і відрізок  $M_1 M_2$ :

$$F * G \supset (P_1 P_2 * Q_1 Q_2) \supset M_1 M_2.$$

Будемо говорити, що дві півплощини  $\sigma_1$  і  $\sigma_2$  мають однаковий напрям, якщо  $\sigma_1 \supset \sigma_2$  або  $\sigma_1 \subset \sigma_2$ . Зрозуміло, межі таких півплощин  $l_1$  і  $l_2$  – паралельні прямі, а їх півсума  $\sigma_1 * \sigma_2$  – півплощина того ж напрямку, межа якої – пряма  $l_1 * l_2$ , що знаходиться між  $l_1$  і  $l_2$ .

Назвемо півплощину  $\sigma_F$  *опорною* для многокутника  $F$ , якщо  $\sigma_F \supset F$ , і переріз  $F$  з граничною прямою  $l_F$  півплощини  $\sigma_F$  не пустий. Цей переріз  $l_F \cap F$  назвемо *опорною множиною*. Зрозуміло, що для кожного напрямку  $\sigma$  є своя опорна півплощина. Відповідна їй опорна множина – або одна точка (вершина многокутника), або відрізок (сторона многокутника). Опорну множину ми позначимо  $F_\sigma$ .

Нехай  $F$  і  $G$  – два опуклих многокутники,  $\sigma_F$  і  $\sigma_G$  – їх опорні півплощини одного і того ж напрямку,  $F_\sigma$  і  $G_\sigma$  – відповідні опорні множини. Легко знайти опорну множину того ж напрямку для півсуми  $F * G$ : вона дорівнює півсумі опорних множин  $F_\sigma$  і  $G_\sigma$ , тобто  $(F * G)_\sigma = F_\sigma * G_\sigma$ .

Тепер ми можемо сформулювати зручне правило, що дозволить знайти півсуму  $F * G$  випуклих многокутників  $F$  і  $G$ . Нехай розглядається кожний такий напрям  $\sigma$ , для яких якого хоча б одне із відповідних опорних множин  $F_\sigma$  і  $G_\sigma$ , є відрізком (сторонаю  $F$  або  $G$ ), і побудуємо півсуму  $F_\sigma$  і  $G_\sigma$  – відрізок  $F_\sigma * G_\sigma$ . Об'єднання всіх цих відрізків  $F_\sigma * G_\sigma$  за різними напрямками  $\sigma$  – границя фігури  $F_\sigma * G_\sigma$ .

Зафіксуємо деяку точку  $O$  (початок відліку або полюс). Множину всіх кінців  $M$  векторів  $\overline{OM} = \overline{OP} + \overline{OQ}$ , де  $P$  і  $Q$  – довільні точки фігур  $F$  і  $G$  відповідно, називається *сумою* (або *сумою Мінковського*) фігур  $F$  і  $G$ . Сума  $F$  і  $G$  позначається  $F + G$ .

Множина всіх кінців  $M$  векторів  $\overline{OM} = \lambda \cdot \overline{OP}$ , де  $P$  – довільна точка фігури  $F$ ,  $\lambda$  – задане додатне число, називається *добутком  $F$  на  $\lambda$* . Ця фігура позначається  $\lambda F$ . Фігуру  $\lambda F + \mu G$ , де  $\lambda$  і  $\mu$  – додатні числа, ми будемо називати *лінійною комбінацією* фігур  $F$  і  $G$ . Зауважимо, що будь-яка лінійна комбінація  $\lambda F + \mu G$  фігур  $F$  і  $G$  отримується із «нормованої» комбінації  $\frac{\lambda}{\lambda + \mu} F + \frac{\mu}{\lambda + \mu} G$  (такій, у якої сума коефіцієнтів рівна 1), помноженої на число  $(\lambda + \mu)$ , тобто просто за допомогою гомотетії. Таким чином, лінійні комбінації з  $\lambda + \mu \neq 1$  не дадуть нових за формою фігур.

Розглянемо один із способів подання усіх нормованих лінійних комбінацій двох опуклих многокутників  $F$  і  $G$ . Перенесемо один з них (не повертаючи) в паралельну площину і побудуємо «опуклу оболонку»  $F$  і  $G$  – опуклий многокутник, всі вершини якого співпадають з вершинами  $F$  і  $G$ . Тоді перерізом цього многокутника площинами, паралельними  $F$  і  $G$ , буде саме лінійна комбінація  $\lambda F + \mu G$ , де  $\lambda + \mu = 1$ ; відношення  $\lambda / \mu$  дорівнює відношенню відстаней від січної до площин  $F$  і  $G$ .

Площу фігури  $F$  будемо позначати через  $S_F$ . Як відомо [2, с. 85], теорема про площі гомотетичних фігур стверджує, що  $S_{\lambda F} = \lambda^2 S_F$ . Враховуючи це, можна довести, що площа півсуми опуклих многокутників з площами  $S_1$  і  $S_2$  може приймати будь-яке значення, більше або рівне  $(\sqrt{S_1} + \sqrt{S_2})^2 / 4$ . Той факт, що менше значення площа півсуми приймати не може, впливає з наступної теореми.

*Теорема Брунна – Мінковського. Нерівність*

$$S_{\lambda F + \mu G} \geq (\lambda \sqrt{S_F} + \mu \sqrt{S_G})^2$$

виконується для будь-яких двох опуклих фігур  $F$ ,  $G$  і будь-яких додатних чисел  $\lambda$ ,  $\mu$ .

Таким чином, використовуючи суму Мінковського, можна застосувати операцію додавання фігур не лише в теорії опуклих множин, а й в деяких геометричних її наслідках.

#### Література:

1. Люстерник Л.А. Выпуклые фигуры и многоугольники. / Люстерник Л. А. – М. : Наука, 1986. – 147 с.
2. Хадвигер Г. Лекции об объеме, площади поверхности и изопериметрии. / Хадвигер Г. – М. : Наука, 1976. – 196 с.

# ЕВРИСТИЧНЕ НАВЧАННЯ ЯК УМОВА АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНО-ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Доній К.В., Бібик Г.В.

Херсонський державний університет

У статті розглядаються дидактичні можливості евристичного навчання у підвищенні рівня пізнавальної активності учнів на уроках математики. Аналізуються евристичні методи, їх переваги над традиційними дидактичними методами в навчанні учнів.

*Ключові слова:* навчання, творчість, евристичне навчання математики.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливим науковими чи практичними завданнями.** Сьогодні висуває особливі вимоги до навчання учнів. Найактуальнішою є об'єктивна потреба в активному розвитку інтелектуально-творчого потенціалу кожної особи, нації, суспільства в цілому. Головна задача загальноосвітніх шкіл при вивченні математики – створення оптимальних умов для розкриття і розвитку творчості, математичних здібностей і талантів учнів. Підвищення вимог до рівня та якості освіти підростаючого покоління спонукає до пошуку нових шляхів удосконалення навчання в загальноосвітній школі. На особливу увагу заслуговує проблема активізації навчально-пізнавальної творчої діяльності й самостійності тих, хто навчається.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Науковий пошук способів активізації пізнавально-творчої діяльності учнів привів нас до педагогічного дослідження дидактичних можливостей інноваційного евристичного навчання. У перекладі з грецької мови «евристика» означає «відкриття». Евристика – наука про відкриття нового. Термін «евристика» ввів у III ст. н. е. давньогрецький математик Папп Александрійський, який узагальнив праці античних математиків. Методи, відмінні від суто логічних, Папп об'єднав під умовною назвою «евристика». Прообразом евристичного навчання є метод запитань і міркувань Сократа [4].

Сьогодні ця проблема розглянута в наукових працях математиків та методистів, таких як К.В.Власенко, І.А.Горчакова, О.І.Скафа, З.І.Слепкань, Т.С.Максомова та ін. [3, с.55]

Під евристичним методом найчастіше розуміється варіант словесного методу навчання. Останнім часом на теоретичному й емпіричному рівнях доведено, що цей метод, виведений на рівень методологічного принципу, здатний бути основою нового типу навчання – евристичного [5, с.185].

**Метою написання статті є** аналіз дидактичних можливостей евристичного навчання в процесі активізації пізнавально - творчої діяльності учнів на уроках математики.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** При вивченні сутності, змісту, специфіки й умов впровадження евристичного навчання ми звернули увагу на її потужні дидактичні можливості для активізації пізнавально - творчої діяльності учнів. Ми побачили, що метою евристичного навчання є не стільки передавання вчителем досвіду минулого, скільки створення учнями під керівництвом учителя особистісного досвіду й навчальної продукції. Нас зацікавила основна ідея евристичного навчання – це стабільна й глибока довіра до творчого потенціалу кожного учня, обумовлена цим постановка його пізнавально-творчої (пошукової, дослідницької, проектної, конструкторської) діяльності на перше місце в усій системі навчання. Самостійна діяльність учня не ізольована при цьому від інших суб'єктів, а підтримується і посилюється постійною інтенсивною взаємодією з викладачем, товаришами, засобами масової інформації та діагностики.

Евристичне навчання математики – це дидактична система, спрямована на формування навчально-пізнавальної евристичної діяльності школяра, на оволодіння знаннями, навичками й уміннями з математики через конструювання учнем своєї освітньої траєкторії під час вивчення математики.

Метою евристичного навчання математики є надання учням можливості створювати знання, продукувати освітню продукцію з математики у вигляді уміння будувати означення понять і використовувати їх, висловлювати судження й будувати умовиводи, розв'язувати

різного виду математичні задачі, а також сприяти процесу зміни особистісних якостей учня, які розвиваються у навчальному процесі [1,с.24].

Для евристичного навчання математики характерним є визначення цілей за яких учні у процесі вивчення конкретної математичної теми мають набути, не тільки навчальних умінь, але й евристичних. Доцільно дібрані педагогічні засоби навчання допомагають організувати евристичну діяльність учнів, у ході якої формуються наступні евристичні вміння: спостереження явищ у плані логічних і математичних категорій; аналіз фактів, сприйняття їх через призму математичних відношень; виокремлення об'єктів, що є важливими для пошуку розв'язку задачі; урахування та співвідношення всіх даних задачі між собою, з'ясування їх узгодженості та суперечливості; висування різноманітних припущень з обґрунтуванням їх можливості (гіпотези); передбачення результатів; формулювання узагальненого принципу, що пояснює сутність завдання; з'ясування узагальненого принципу дії; побудова варіантів плану дії, розв'язання; пошук асоціацій у зв'язку з об'єктом завдання; відшукання нових функцій того самого об'єкта; комбінування одних відомих прийомів і способів розв'язання з іншими; формулювання й доказ висновків; прагнення до вичерпання всіх можливих висновків відповідно до питання завдання; перевірка відповідності розв'язання вимогам завдання; перевірка правильності виконаних дій; перевірка повноти й достатності доведень; зіставлення результатів з еталонними, нормативними [3].

**Висновки.** Проведене нами теоретичне дослідження евристичного навчання виявило його дидактичні можливості щодо суттєвого впливу на активізацію пізнавально- творчої діяльності учнів на уроках математики за рахунок широкого використання комплексу методів, прийомів і механізмів творчої діяльності, зокрема евристик. Але проведенне дослідження не вичерпує всіх можливостей евристичного навчання.

#### **Література:**

1. Власенко К.В. Навчання стереометрії засобами актуалізації евристичних ситуацій / К.В.Власенко, О.І. Скафа. – Донецьк : Вид-во НОРД-ПРЕСС, 2004. – 124 с
2. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике : теория, методика, технология : монография / Е.И. Скафа. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.
3. Скафа О.І. Задача як форма і засіб формування евристичної діяльності / О.І. Скафа // Рідна школа. – 2003. – №6. – С. 43-47
4. Хуторской А.В. Эвристическое обучение: теория, методология. практика /А.В.Хуторской .- М.:Междунар.пед.акад., 1998.- 266 с.
5. Хуторской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов / А.В.Хуторской .- СПб:Питер,2001. – 554 с.

## **СУЧАСНИЙ УРОК МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ**

*Донченко О.П., Жерновникова О.А.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

**Актуальність теми.** Як впевнено почуває себе на уроці добре підготовлений учитель, постійно готовий до будь-яких несподіванок, як спокійно і безпомилково діє він навіть у найнапруженіших ситуаціях. У чому ж секрети професіоналізму такого педагога? Це важливе питання дедалі більше хвилює вчителів, методистів, освітян. І загострення інтересу до нього не випадкове: перебудова суспільства ставить перед системою освіти складні і відповідальні завдання, розв'язати які треба швидко і безпомилково. Оновлення школи покликане усунути все, що заважає її розвитку, максимально розкрити її внутрішні освітні й виховні ресурси. Без досконалого, наукового обґрунтованого проектування навчальних занять марно сподіватися піднести учнівську й учительську на якісно новий рівень.

**Мета нашої статті** – проаналізувати новітні підходи до сучасного уроку математики. **Завдання**, які ставимо перед собою: дати визначення сучасного уроку, назвати його характерні ознаки та вказати специфіку саме сучасного уроку математики.

Урок – це така організаційна форма навчальної роботи в школі, при якій учитель у рамках точно встановленого часу з постійним складом учнів одного віку за твердим розкладом



вирішує певні навчально-виховні завдання [1]. На уроці досягається логіко – психологічна завершеність пізнавальної діяльності щодо визначення конкретного навчального завдання.

Сучасний урок – це урок, який характеризується наступними ознаками: головною метою уроку є розвиток кожної особистості, в процесі навчання і виховання; на уроці реалізується особистісно-орієнтований підхід до навчання; на уроці реалізуються ідеї гуманізації і гуманітаризації освіти; на уроці реалізується діяльнісний підхід до навчання; організація уроку динамічна і варіативна; на уроці використовуються сучасні педагогічні технології [1].

Оскільки урок є певною педагогічною системою, під структурою уроку слід розуміти функціональні зв'язки і логічні відношення між його елементами: організаційний елемент, постановка мети уроку, мотивація мети, актуалізація опорних знань, підготовка школярів до сприйняття навчальної інформації, організація сприйняття, закріплення вивченого, домашнє завдання, перевірка і оцінка знань. Учитель сьогодні вільний у виборі структури уроку, яка сприятиме високій результативності навчання, виховання і розвитку. Структура уроку змінюється в результаті використання на уроках нових технологій навчання.

Щоб знати, як організувати урок, підготувати його і провести, необхідно дотримуватися певних вимог. У педагогічній науці можна знайти різні підходи до них. У систематизованому вигляді вимоги до уроку можна знайти у працях І. Підласого, який виділяє такі групи: виховні вимоги, які передбачають реалізацію виховних функцій; дидактичні вимоги; психологічні вимоги; гігієнічні вимоги [2].

В цілому підвищенню ефективності уроку сприяє: підсилення цілеспрямованості в діяльності вчителя та учнів; здійснення організаційної чіткості уроку, інтенсифікації навчально-виховного процесу. Тому в цілому можна констатувати, що урок, зберігши властиві йому ознаки, в той же час є нині не тільки варіативною, але і постійно розвиваючою формою організації колективно-індивідуального навчання математики.

У свою чергу, урок математики має цілу низку специфічних особливостей. Для нього характерні і є найбільш істотними такі ознаки:

– зміст уроку математики, як правило, не є автономним, він розгортається з опорою на раніше вивчене, готуючи базу для засвоєння нових знань, що пов'язані з суворою логікою побудови курсу математики;

– у процесі оволодіння складною системою математичних знань зазвичай відбувається істотний поділ учнів за здібностями, тому необхідно здійснювати на уроках математики диференціацію в навчанні, розвитку логічного мислення, формування самоконтролю в учнів тощо;

– при навчанні математики повинні бути створені умови для того, щоб кожен учень міг засвоїти на уроці головне в досліджуваному матеріалі, оскільки без базової математичної підготовки неможлива постановка освіти сучасної людини;

– прагнення до ефективного навчання учнів на уроках математики обумовлено і тим, що в школі математика служить опорним предметом для вивчення суміжних дисциплін;

– у процесі навчання математики теоретичний матеріал усвідомлюється і засвоюється переважно в процесі розв'язування завдань, тому на уроках математики найчастіше теорія не вивчається без практики.

**Висновки.** Зіставлення різних типологій уроку математики дозволяє спостерігати певну тенденцію в їх розвитку – прагнення більш повно охопити сучасні форми організації уроку. Разом з тим створені останнім часом типології, процеси побудови яких включають перебір розроблених в практиці навчання уроків, потребують регулярного поповнення, уточненні й переробки. І за всією інформацією вчитель повинен постійно стежити і добре в ній розбиратися. До того ж у практиці навчання конструювання вчителем систем уроків, як правило, не укладається в рамки якоїсь однієї типології. При цьому доводиться вирішувати і проблеми, пов'язані з вибором або компонуванням тієї чи іншої системи уроків. Суттєву допомогу тут може надати знання специфіки будови сукупності уроків, в яких акумулюються найбільш характерні конструктивні елементи інших уроків.

#### Література:

1. Теоретичні основи виховання і навчання: Навчальний посібник / Харк. держ. пед. ун – т ім. Г.С.Сковороди. – 2 – е вид., випр. і доп. – Харків: «ОВС», 2002. – 400 с.
2. Підласий І.П. Як підготувати ефективний урок: Кн. для учителя. – К.: Рад. шк., 1989. – 204 с.

## ТРИКУТНИК ПАСКАЛЯ ТА ЙОГО ГОЛОВНІ ВЛАСТИВОСТІ

*Євсюкова А.Р., Жерновникова О.А., Ісакова Д.О.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

**Актуальність теми** обумовлена значущістю трикутника Паскаля у математиці та широке застосування його властивостей для розв'язання різноманітних задач.

**Метою статті** є дослідження історії вивчення трикутника Паскаля та визначити його властивостей.

0				1				
1			1	1				
2			1	2	1			
3			1	3	3	1		
4			1	4	6	4	1	
5		1	5	10	10	5	1	
6	1	6	15	20	15	6	1	
7	1	7	21	35	35	21	7	1

Рис. 1. Трикутник Паскаля

Трикутник Паскаля – нескінченна таблиця біноміальних коефіцієнтів, що має форму рівнобедреного трикутника (рис.1) [3, с 5]. У ньому на вершині і з боків стоять одиниці. Кожне число дорівнює сумі двох розташованих над ним чисел. Продовжувати трикутник можна нескінченно.

Трикутник досліджувався також Омаром Хайямом близько 1100 року, тому в Ірані цю схему називають трикутником Хайяма. У 1303 році була випущена книга «Яшмове дзеркало чотирьох елементів» китайського математика Чжу Шицзи, в якій був зображений трикутник Паскаля на одній з ілюстрацій; вважається, що винайшов його інший китайський математик, Ян Хуей (тому китайці називають його трикутником Яна Хуея).

На титульному аркуші підручника арифметики, написаного в 1529 році Петром Апіаном, астрономом з Інгольштадського університету, також зображено трикутник [3].

Першою найвідомішою працею про трикутник Паскаля був "Трактату про арифметичний трикутник" (1653 року), автором якого є Блез Паскаль.

Мартін Гарднер пише в книзі «Математичні новели»: «Трикутник Паскаля так простий, що виписати його зможе навіть десятирічна дитина. Водночас він таїть у собі невичерпні скарби і пов'язує воедино різні аспекти математики, що не мають на перший погляд між собою нічого спільного. Такі незвичайні властивості дозволяють вважати трикутник Паскаля однією з найбільш витончених схем у всій математиці».

Трикутник Паскаля використовується для обчислення коефіцієнтів в повній формулою скороченого множення, відома як біном Ньютона. Числа n-го рядка трикутника Паскаля збігаються з коефіцієнтами розкладу (Табл. 1).

Таблиця 1

Трикутник Паскаля та коефіцієнти бінома Ньютона

$n = 0$	$(a + b)^0 = 1$	1	$11^0 = 1$
$n = 1$	$(a + b)^1 = 1a + 1b$	1 1	$11^1 = 11$
$n = 2$	$(a + b)^2 = 1a^2 + 2ab + 1b^2$	1 2 1	$11^2 = 121$
$n = 3$	$(a + b)^3 = 1a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + 1b^3$	1 3 3 1	$11^3 = 1331$
$n = 4$	$(a + b)^4 = 1a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 +$	1 4 6 4 1	$11^4 = 14641$

З таблиці видно, що числа, які утворюють трикутник Паскаля, та коефіцієнти бінома Ньютона  $(a + b)^n$  відповідають цифрам або групам цифр, якими записано число  $11^n$ .

Виділимо головні властивості трикутника Паскаля: числа трикутника симетричні щодо вертикальної осі; перше і останнє числа дорівнюють 1; друге і передостаннє числа рівні n; третє число дорівнює трикутниковому числу, що також дорівнює сумі номерів попередніх рядків; четверте число є тетраедним; сума чисел висхідної діагоналі, що починається з першого елемента (n-1)-го рядка, є n-е число Фібоначчі; якщо відняти з центрального числа в рядку з парним номером сусіднє число з тієї ж рядки, то вийде число Каталана; сума чисел n-го рядка трикутника Паскаля дорівнює  $2n$ ; прості дільники чисел трикутника Паскаля утворюють симетричні самоподібні структури; будь-яке число трикутника обчислюється за формулою:

$X = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ , де n- номер рядка, починаючи з нуля, k - номер діагоналі, починаючи з нуля; якщо

замінити кожне число в трикутнику Паскаля точкою. До того ж, непарні точки введемо контрастним кольором, а парні – прозорим, або кольором фону, то трикутник Паскаля розіб'ється на більш дрібні трикутники, що утворюють витончений візерунок; уздовж прямих, паралельних сторонам трикутника вибудовані трикутні числа. Трикутні числа показують, скільки кругів можна розмістити у вигляді трикутника [4].

Класичний приклад: початкова розстановка куль в більярді; кожне число трикутника Паскаля, зменшене на 1, дорівнює сумі всіх чисел, які заповнюють паралелограм, який обмежується правими та лівими діагоналями, на перетині яких стоїть це число; кожне число трикутника дорівнює сумі чисел попередню діагоналі, яка знаходиться над цим числом; у кожному рядку трикутника сума чисел, які знаходяться на непарних місцях дорівнює сумі чисел, які знаходяться на парних місцях.

На числовому полі трикутника Паскаля яскраво і наочно виражена інваріантність цього відношення між числами. Яку б трійку сусідніх чисел найближчих рядків ми не взяли, відношення між ними буде те саме. Це загальне інваріантне відношення і є структура системи чисел, її організовуючий початок.

Теоретичний опис властивостей на різних структурних рівнях вимагає абсолютно різних математичних понять. На вищому рівні все управляється законом, в основі якого трикутник Паскаля може розвернути і десятирічна дитина. На нижчому рівні все незмірно складніше, оскільки тут сплетені в одне ціле теорія чисел і теорія груп, комбінаторика і геометрія фракталів.

**Висновки:** Таким чином, не дивлячись на елементарність поняття, зрозуміло що трикутник Паскаля має велику кількість властивостей, які важливі сьогодні. Перспективи дослідження даної теми безперечно мають місце як і в математиці так і в прикладних науках.

#### Література:

1. История математики / Под ред. А.П.Юшкевича. Т. 1.– М.: Наука, 1970. – 320 с.
2. Конфорович А.Г. Математичні софізми і парадокси. – Київ: Радянська школа, 1983. – 128 с.

## ФУНКЦІЯ ЧАСТОТИ S-КОВОЇ ЦИФРИ ЧИСЛА

*Журавльова О.М., Котова О.В.*

*Херсонський державний університет*

*Розглянуто властивості функції частоти цифри  $v_i^s(x)$ . Запропоновано метод розв'язання рівняння  $v_1^s(x) = x$ , який є алгоритмом, що дозволяє знаходити наближені розв'язки рівняння з будь-якою наперед заданою точністю або будувати континуальну множину чисел з наперед заданою частотою. Досліджено тополого-метричні властивості множини його розв'язків.*

*Ключові слова: функція частоти цифр, нормальне число, нормальна послідовність знаків.*

Функцію частоти цифр використовували в своїх дослідженнях Е.Борель, Г.Торбін, А.Лебег, О.Постніков, М.Працьовитий, В.Серпінський та інші. Саме в термінах частоти була встановлена абсолютна властивість дійсного числа – бути нормальним.

Число  $x = \frac{\alpha_1}{s} + \dots + \frac{\alpha_k}{s^k} + \dots \equiv \Delta_{\alpha_1(x) \dots \alpha_k(x)}^s$ ,  $x \in [0;1]$ ,  $\alpha_k \in \{0,1, \dots, s-1\} = A$  називається нормальним за основою  $s$  (слабо нормальним), якщо для кожного  $i \in A$  частота існує і рівна  $v_i^s(x) = s^{-1}$ , де  $v_i^s(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{N_i(x,n)}{n}$ ,  $N_i(x,n) = \#\{k : \alpha_k(x) = i, k \leq n\}$ .

Число  $x \in [0;1]$ , яке є нормальним за кожною натуральною основою  $s \geq 2$ , називається нормальним, тобто

$$x - \text{нормальне} \Leftrightarrow \forall s: v_i^s(x) = s^{-1}, i = \overline{0, s-1}.$$

*Теорема 1 (Бореля).* Майже всі числа відрізка  $[0;1]$  є нормальними, тобто міра Лебега множини нормальних чисел з  $[0;1]$  дорівнює 1.

*Доведення.* Нехай  $s$  – довільне натуральне число  $\geq 2$ . В системі числення з основою  $s$ , всі дійсні числа, за виключенням деякої множини міри нуль є нормальними за основою  $s$ , тобто мають розклади, в яких кожан з цифр має частоту  $s^{-1}$ .

Позначимо через  $E_s$  ту залишкову множину (міри нуль), для точок якої ця умова не виконується.

Тоді множина

$$E = E_2 \cup E_3 \cup \dots \cup E_s \cup \dots,$$

як об'єднання зчисленної множини міри нуль, також є множиною міри нуль. Кожне ж дійсне число, яке множині  $E$  не належить, має властивість: в якій би ми системі числення його не записали, частоти всіх цифр були б однакові. Таким чином, майже всі числа відрізка  $[0;1]$  – нормальні.

Теорему доведено.

Одже, властивість нормальності, на відміну від слабої нормальності, характеризує дане число як таке, а не відносно тієї чи іншої системи числення, що виражає деяку абсолютну арифметичну властивість дійсного числа.

Не зважаючи на те, що майже всі дійсні числа нормальні, навести приклад (побудувати) конкретне нормальне число не так просто. Необхідно відмітити, що Е.Борель, який першим на основі теорії міри встановив існування цих чисел, назвавши їх абсолютно нормальними (E.Borel. *Leçon sur la theorie des fonction*, Paris, 1914) повідомив, що йому не вдалось побудувати жодного прикладу нормального числа. Вперше це зробив А.Лебег. Пізніше були створені цілі теорії, підпорядковані цій задачі [4].

Функція частоти цифри  $v_i^s(x)$  має непрості властивості. По-перше, вона є всюди розривною, оскільки існування частоти цифри "i" в зображенні  $x$  не залежить від будь-якої скінченної кількості перших цифр цього числа і легко побудувати приклад числа, яке не має частоти цифри "i":

$$\Delta_{\substack{0i00ii0\dots0\dots0i\dots i\dots \\ n \quad n \quad n}}$$

По-друге, множина значень функції  $v_i^s(x)$  є відрізком  $[0,1]$ .

Зрозуміло, що в залежності від числа  $x$  частота  $v_i(x)$  може не існувати і може існувати та набувати різних значень.

Можна навести приклад числа, у якого:

- Існують частоти всіх цифр;
- Не існує частоти принаймні однієї цифри;
- Жодна цифра не має частоти.

Функція частоти цифри фігурує при вивченні фрактальних множин (П.Білінгслей, Л.Олсен, М.Працьовитий), сингулярних функцій та мір (Працьовитий М.), розподілів ймовірностей, зосереджених на нуль-множинах Лебега (А.Турбін, М.Працьовитий) [5, 6, 7].

Сьогодні відомо (М.Працьовитий, Г.Торбін), що множина чисел, для яких частота принаймні однієї цифри не існує, є суперфрактальною. Більше того, суперфрактальною є і множина чисел, що не мають частоти жодної з цифр [7].

*Теорема 2.* Множина  $M$  чисел відрізка  $[0,1]$ , для яких виконується рівність  $v_1^s(x) = x$ , є:

1. всюди щільною;
2. всюди розривною;
3. нуль-множиною (в розумінні міри Лебега).

*Доведення.* Твердження 1 і 2 випливають безпосередньо з того факту, що належність числа  $x$  множині  $M$  не залежить від будь-якої скінченної кількості трійкових знаків.

Для доведення твердження 3, скористаємось тим, що міра Лебега множини нормальних чисел відрізка  $[0,1]$  дорівнює 1.

Оскільки, для будь-якого  $x$ , що належить множині  $M$ ,  $v_1^s(x) \neq \frac{1}{3}$ , то множина  $M$  не містить жодного нормального за основою 3 числа, тобто  $M$  є підмножиною множини  $W$  ненормальних чисел, а отже,  $\lambda(M) = \lambda(W) = 0$ .

Теорему доведено.

Теорема 3. Якщо  $\{\varepsilon_p\}$  – довільна нескінченна послідовність нулів та одиниць, то число

$$x = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\varepsilon_i}{s^{s_i}} + \sum_{j=1}^{\infty} \sum_{i=1}^{e_j} \frac{\beta_{ij}}{s^{s_j+i}}, \text{ де}$$

$$x_1 = \Delta_{00\varepsilon_1}^s,$$

$$\beta_{ip} = [(s_p + i)x_p] - [(s_p + i - 1)x_p],$$

$$x_p = \sum_{i=1}^p \frac{\varepsilon_i}{s^{s_i}} + \sum_{j=1}^{p-1} \sum_{i=1}^{e_j} \frac{\beta_{ij}}{s^{s_j+i}},$$

$$s_p = (p+1)! + 1,$$

$$e_p = s_{p+1} - s_p - 1 = (p+2)! - (p+1)! - 1$$

є розв'язком рівняння  $v_1^s(x) = x$

В роботі [2] доведено теорему для  $s = 3$ .

Запропонований метод розв'язання рівняння  $v_1^s(x) = x$  є алгоритмом, який дозволяє знаходити наближені розв'язки рівняння з будь-якою наперед заданою точністю

( $x_p = \sum_{i=1}^p \frac{\varepsilon_i}{s^{s_i}} + \sum_{j=1}^{p-1} \sum_{i=1}^{e_j} \frac{\beta_{ij}}{s^{s_j+i}}$ ) або будувати континуальну множину чисел з наперед заданою частотою (поклавши  $x = v$ ).

Нормальні числа використовуються для означення нормальних послідовностей знаків, які застосовуються для вивчення рівномірного розподілення дробових часток показникової функції.

Нехай  $s \geq 2$  – натуральне число,  $\alpha$  – дійсне число,  $0 \leq \alpha \leq 1$ . Розглянемо послідовність дробових часток  $\{\alpha s^x\}$ ,  $x=1,2,\dots$ . Позначимо через  $\delta$  інтервал на відрізку  $[0;1]$ ; через  $|\delta|$  – його довжину; через  $N_p(\delta)$  – кількість дробових часток  $\{\alpha s^x\}$ ,  $x=1,2,\dots, P$ , які потрапили на інтервал  $\delta$ . Будемо говорити, що послідовність дробових часток  $\{\alpha s^x\}$ ,  $x=1,2,\dots$ , рівномірно розподілена на  $[0;1]$ , якщо для будь-якого інтервалу  $\delta$  справедливе співвідношення

$$\lim_{P \rightarrow \infty} \frac{N_P(\delta)}{P} = |\delta|.$$

Розгляне нескінченну послідовність, яка складається із знаків  $0,1,\dots,s-1$ ,

$$a_1, a_2, \dots \tag{1}$$

Візьмемо натуральне  $l$  і запишемо послідовність дужок, що містить  $l$  членів

$$(a_1 a_2 \dots a_l) (a_2 a_3 \dots a_{l+1}) (a_3 \dots a_{l+2}) \tag{2}$$

Нехай  $\Delta$  – деяка фіксована дужка, що містить  $s$  членів і складається із знаків  $0,1,\dots,s-1$ . Позначимо через  $N_p(\Delta)$  кількість дужок  $\Delta$  до  $P$ -го члена послідовності (2).

Послідовність (1) називається нормальною послідовністю знаків, якщо для будь-якого натурального  $l$  і будь-якої дужки, що містить  $l$  членів

$$\lim_{p \rightarrow \infty} \frac{N_p(\Delta)}{p} = \frac{1}{s^l}.$$

Розкладемо  $\alpha$  в нескінченний  $s$ -адичний дріб

$$\alpha = \frac{a_1}{s} + \frac{a_2}{s^2} + \dots$$

Відомо, що рівномірне розподілення дробових часток  $\{\alpha s^x\}$ ,  $x=1,2,\dots$ , на відрізку  $[0;1]$  еквівалентно тому, що послідовність  $a_1, a_2, a_3, \dots$  нормальна [1, ст. 233].

Розглянемо, слідуючи Чемпернуону нормальну послідовність знаків.

Позначимо через  $S_r$  послідовність всіх  $r$ -значних чисел по  $s$ -адичній шкалі, причому  $r$ -значним числом вважається і комбінація знаків, яка починається з нулів. Числа беремо у їх відповідному порядку. Наприклад, при  $s=2$ .

$$s_1 = 0'1$$

$$s_2 = 00'01'10'11$$

$$s_3 = 000'001'010'011'100'101'110'111$$

.....  
**Теорема 4.** Послідовність  $s_1 s_2 s_3 \dots s_r \dots$  нормальна [4].

Новий напрямок дослідженню надав Борель. Було доведено, що за якою б натуральною основою  $s$  ми не розклали б абсолютно нормальне число  $\alpha$ ,

$$\alpha = \frac{a_1}{s} + \frac{a_2}{s^2} + \dots$$

Послідовність  $a_1, a_2, \dots$  буде нормальною послідовністю знаків, і, відповідно, для будь-якої основи  $s \geq 2$  дробові частки  $\{\alpha s^x\}$ ,  $x=1, 2, \dots$ , будуть рівномірно розподілені.

#### Література:

1. Коробов Н.М. О некоторых вопросах равномерного распределения. Изв. Акад. Наук СССР, сер. матем., 14 (1950), 215-231.
2. Котова О.В. Континуальність множини розв'язків одного класу рівнянь, які містять функцію частоти трійкових цифр числа//Укр. мат. журн. – 2008. –47. – № 7. – С. 971-975.
3. Постников А.Г., Пятецкий И.И. Нормальные по Бернулли последовательности знаков, Изв. АН СССР, сер. матем., 21 (1957), 501-514.
4. Постников А.Г. Арифметическое моделирование случайных процессов// Тр. Мат. ин-та им. В. А. Стеклова АН СССР.– 1960.– Т.57.– С.3-84.
5. Працьовитий М. В. Фрактальний підхід у дослідженнях сингулярних розподілів [Текст] / М. В. Працьовитий. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 1998. – 296 с.
6. Працьовитий М. В. Суперфрактальність множини чисел, які не мають частоти п-адичних знаків та фрактальні розподіли ймовірностей [Текст] / М. В. Працьовитий, Г. М. Торбін // Український математичний журнал. – 1995. – 47, №7 – С.971-975.
7. Торбін Г.М. Частотні характеристики нормальних чисел в різних системах числення // Фрактальний аналіз та суміжні питання [Текст] / Г.М. Торбін – К.: ІМ НАН України – НПУ ім. М.П.Драгоманова, 1998. – №1. – С. 53-55.

## ЗАСТОСУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ ПРИ РОЗРОБЦІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОТЕНЦІАЛІВ СПЛАВІВ

*Жерновникова О.А., Захарова Л.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

**Актуальність теми.** Всезростаюча популярність задач з параметрами не випадкова. Теоретичне вивчення і математичне моделювання різноманітних процесів в різних областях науки і практичній діяльності часто призводять до складних рівнянь, нерівностей або їх систем, які містять параметри. У зв'язку з практичними задачами у фізиці, хімії, економіці тощо виникає необхідність побудови моделей процесів, що містять параметри, а також їх дослідження. Тому деякі задачі з параметрами природно розглядати як параметричні моделі прикладних процесів.

**Мета дослідження:** вивчити застосування параметрів для прогнозування потенціалів сплавів.

**Завдання дослідження:** розглянути практичне застосування задач з параметрами в математичному моделюванні.

Створення математичної моделі потребує еталона для оцінки вірності її. За такий еталон нами були вибрані термічні сплави Zn - Pb. Тому в експериментальній частині розглядається моделювання стаціонарних потенціалів сплавів Zn - Pb в розчині сильного електроліту Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Для прогнозування потенціалів сплаву необхідно дослідити відповідність математичної моделі встановлення стаціонарного потенціалу сплаву в розчині сильного електроліту з експериментальними даними, отриманими на сплавах цинк - свинець в сильному електроліті [1, 2].

Для моделі було взято літературні дані залежності потенціалів чистих Zn і Pb від сили струму в 1М розчині Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Для пояснення утворення потенціалу сплаву були отримані катодна вольтамперна крива на свинцю та анодна вольтамперна крива на цинку.

Катодна вольтамперна крива на Pb логарифмічна і описується рівнянням Тафеля із коефіцієнтами  $a = 1,666$  і  $b = 0,272$ :  $\eta_{Pb} = -(1.666 + 0.272 \lg(|I|))$ .

Анодна вольтамперна крива складна і описується рівнянням третього порядку із коефіцієнтами  $a = 0,046$ ,  $b = 3,041$ ,  $c = -38,624$ ,  $d = 232,972$ :  $\eta_{Zn} = 0.0466 + 3.041I - 38.624I^2 + 232.972I^3$ .

Розглянемо ці хімічні процеси на кількісному рівні. Моделювання стаціонарних потенціалів сплавів і вольтамперних кривих при електроосажденні сплавів.

Нехай маса електропозитивного металу в сплаві (Pb):  $m_1 = 1$ г; маса електронегативного металу (Zn):  $m_2 = 1$ г. Атомна маса електропозитивного металу о.а.е. (Pb):  $A_{r1} = 207,2$ ; атомна маса електронегативного металу о.а.е. (Zn):  $A_{r2} = 65,37$ . Діаметр атомів електропозитивного металу (Pb) за Полінгом  $d_1 = 1,46$ нм; діаметр атомів електропозитивного металу (Zn) за Полінгом  $d_2 = 1,31$ нм. Площа електропозитивного металу (Pb)

$$S_{e1} = \frac{S_{a1} \frac{m_1}{A_{r1}}}{S_{a1} \left( \frac{m_1}{A_{r1}} \right) S_{a2} \left( \frac{m_2}{A_{r2}} \right)}$$

Площа електронегативного металу (Zn)

$$S_{e2} = \frac{S_{a2} \frac{m_2}{A_{r2}}}{S_{a1} \left( \frac{m_1}{A_{r1}} \right) S_{a2} \left( \frac{m_2}{A_{r2}} \right)}$$

Вольтамперна крива для Pb описується формулою:  $\eta_{Pb} = -(1.666 + 0.272 \lg(|I|))$

Вольтамперна крива для Zn описується формулою:

$$\eta_{Zn} = 0.0466 + 3.041I - 38.624I^2 + 232.972I^3$$

Нехай  $E_1$  - стаціонарний потенціал свинцю, а  $E_2$  - цинку, розв'яжемо систему рівнянь:

$$\begin{cases} E = 1.666 + 0.272 \lg \left( \frac{I}{S_{e1}} \right) \\ E = 0.0466 + 3.041 \frac{I}{S_{e2}} - 38.624 \frac{I^2}{S_{e2}^2} + 232.972 \frac{I^3}{S_{e2}^3} \end{cases}$$

При значній електропровідності електроліту потенціал сплаву Zn-Pb (1:1)  $E = -1.177$ В [1, с. 49]. При цьому струм на катодних ділянках досягне  $5.875$ мА/см<sup>2</sup>, а на анодних -  $2.302$ мА/см<sup>2</sup>.

Якщо розв'язати дану систему рівнянь при різних концентраціях металів дістанемо залежність потенціалу сплаву від концентрації в ньому компонентів (табл. 1).

Таблиця 1

**Обчислені та експериментальні потенціали сплавів Zn - Pb в Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - 1М**

Сплав	Обчислений потенціал (н.в.е.)	Експериментальне значення потенціалу (н.в.е.)	Відносна похибка (%)
Zn-Pb 1:1	-1.180	-1.177	0,25
Zn-Pb 0,6285:6,856	-1.123	-1.092	2,76
Zn-Pb 0,409:11,131	-1.064	-1.086	-2,17

**Висновки**

Задачі з параметрами дозволяють природно імітувати повний процес прикладного математичного дослідження або окремих його етапів. В розробленій математичній моделі відхилення теоретично отриманих потенціалів від практичних значень відрізняється менше ніж на 3%. Таким чином, експериментально підтверджено, що створена модель для розплаву стаціонарних потенціалів сплавів коректна для сильних електролітів, і показано, що розрахункові дані збігаються з експериментальними.

Матеріали дослідження можна використовувати при вивченні задач з параметрами; для прогнозування потенціалів сплавів з використанням параметричних задач.

### Література:

1. Бибииков Н.П. Электролитические сплавы / Н.П. Бибииков, П.М. Вячеславов, С.Я. Грихилес. – Москва: Машгиз, 1962. – 312 с.
2. Лузина Л.М. Методы решения задач с параметрами / Л.М. Лузина, В.Л. Натяганов. – Москва: МГУ, 2003.

## ЗОЛОТИЙ ПЕРЕТИН В МАТЕМАТИЧНОМУ ЖИТТІ

*Жерновникова О.А., Зіненко І.В., Разджей Д.Ш.*

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

Як відомо, математика є одним із найскладніших предметів для засвоєння та вивчення, тому рівень знань учнів з кожним роком, на жаль, знижується. Саме цей факт обумовлює впровадження нових засобів навчання, одним із яких є елементи історизму на заняттях з математики. Вивчення науково-методичної літератури з даної проблеми дало можливість встановити, що такій формі організації навчально-пізнавальної діяльності школярів приділяється недостатньо уваги. Частіше за все причинами зазначеного становища є обмеженість часу на уроці, тому **мета нашої статті** – показати, існування «золотого перетину» в математичному житті та навести історичні факти для підтвердження.

«Золотий перетин» показує нам такі поняття як краса, гармонія, симетрія тощо. Прийнято вважати, що поняття про золотий розподіл увів у науковий побут Піфагор, давньогрецький філософ і математик (VI в. до н.е.). Є припущення, що Піфагор своє знання золотого розподілу запозичив у єгиптян і жителів Вавилону. І дійсно, пропорції піраміди Хеопса, храмів, барельєфів, предметів побуту та прикрас із гробниці Тутанхамона свідчать, що єгипетські майстри користувалися співвідношеннями золотого розподілу при їхньому створенні. Французький архітектор Ле Корбюзьє знайшов, що в рельєфі із храму фараона Мережі I в Абидосе й у рельєфі, що зображує фараона Рамзеса, пропорції фігур відповідають величинам золотого розподілу. Зодчий Хесира, зображений на рельєфі дерев'яної дошки із гробниці його імені, тримає в руках вимірювальні інструменти, у яких зафіксовані пропорції золотого розподілу [2].

Греки були митецькими геометрами. Навіть арифметиці навчали своїх дітей за допомогою геометричних фігур. Квадрат Піфагора й діагональ цього квадрата були основою для побудови динамічних прямокутників [1].

Платон також знав про золотий розподіл. Його діалог "Тимеймей, Тиме" присвячений математичним і естетичним поглядам школи Піфагора і, зокрема, питанням золотого розподілу.

На фасаді давньогрецького храму Парфенона присутні золоті пропорції. При його розкопках виявлені циркулі, якими користувалися архітектори й скульптори античного миру. У Помпейському циркулі (музей у Неаполі) також закладені пропорції золотого розподілу.

В 1509 р. у Венеції була видана книга Луки Пачолі "Божественна пропорція" із блискуче виконаними ілюстраціями, які зробив Леонардо Да Вінчі. Книга була захопленим гімном золотої пропорції.

Знову золотий перетин був відкритий у середині XIX ст. В 1855 р. німецький дослідник золотого перетину професор Цейзінг опублікував свою працю "Естетичні дослідження". Цейзінг проробив колосальну роботу. Він виміряв близько двох тисяч людських тіл і дійшов висновку, що золотий перетин виражає середній статистичний закон.

Розподіл тіла точкою пупа – найважливіший показник золотого перетину. Пропорції чоловічого тіла коливаються в межах середнього відношення  $13:8 = 1,625$ , пропорції жіночого тіла виражається в співвідношенні  $8:5 = 1,6$ . У немовляти пропорція становить відношення  $1:1$ , до 13 років вона рівна  $1,6$ , а до 21 року рівняється чоловічий. Пропорції золотого перетину проявляються й у відношенні інших частин тіла – довжина плеча, передпліччя й кисті, кисті й пальців тощо.

Справедливість своєї теорії Цейзінг перевіряв на грецьких статуях. Наприкінці XIX – початку XX ст. з'явилося чимало чисто формалістичних теорій, про застосування золотого



перетину у творах мистецтва й архітектури. З розвитком дизайну й технічної естетики чинність закону золотого перетину поширилася на конструювання машин, меблів та ін.

Усе, що здобувало якусь форму, утворювалося, росло, прагнуло зайняти місце в просторі й зберегти себе. Це прагнення знаходить здійснення в основному у двох варіантах – ріст нагору або розстеляння по поверхні землі й закручування по спіралі.

Раковина закручена по спіралі. Якщо її розгорнути, то виходить довжина, що небагато уступає довжині змії. Спіралі дуже поширені в природі [3].

Форма спіральної завитої раковини привернула увагу Архімеда. Він вивчав її й вивів рівняння спіралі. Спіраль, накреслена по цьому рівнянню, називається його іменем. Збільшення її кроку завжди рівномірно.

Ще Гете підкреслював тенденцію природи до спіральності. Гвинтоподібне й спіральне розташування листів на гілках дерев помітили давно. Спіраль побачили в розташуванні насіння соняшника, у шишках сосни, ананасах, кактусах тощо.

Спільна робота ботаніків і математиків пролила світло на ці дивні явища природи. У ящірці з першого погляду вловлюються приємні для нашого ока пропорції – довжина її хвоста так ставиться до довжини іншого тіла, як 62 до 38. І в рослинному, і у тваринному світі наполегливо пробивається формотворна тенденція природи – симетрія щодо напрямку росту й руху. Тут золотий перетин проявляється в пропорціях частин перпендикулярно до напрямку росту.

**Висновок.** Золотий перетин – це перетин відрізка на дві частини так, що довжина більшої частини відноситься до довжини меншої частини так само, як довжина всього відрізка до довжини більшої частини. «Золотий перетин» – не середина, а пропорція – нескладне математичне співвідношення, що містить в собі «закон зірки і формулу квітки», малюнок на хітиновому покриві тварин, довжину гілок дерева, пропорції людського тіла. Бачиш гармонійну композицію, пропорційну статуру або будівлю, що радує око, – змій і прийде до однієї і тієї ж формули.

#### Література:

1. Боднар Н.Е. Золоте перетин і неевклідова геометрія у природі й мистецтві. – К., 2008. – 238 с.
2. Померанцева Н.А. Естетичні основи мистецтва Давнього Єгипту. – К., 2006. – 234 с.
3. Шевелев И.Ш. Золотое сечение: Три взгляда на природу гармонии / И.Ш. Шевелев, М.А. Марутаев, И.Т. Шмелев. – М.:Стройиздат, 2007. – 343 с.

## СЕРЕДНІ ЛІНІЇ ПЛАНІМЕТРИЧНИХ ФІГУР

*Іванова Ю.С., Григор'єва В.Б.*

*Херсонський державний університет*

Основною метою вивчення геометрії є не лише засвоєння учнями змісту знань, геометричного матеріалу, але і способів їх отримання, формування уявлень про методи роботи з геометричними об'єктами. Засвоєння учнями загальних прийомів роботи з геометричним матеріалом дає можливість самостійно включатися до пізнавальної діяльності, здатність самостійно здійснювати дослідження. Одним з напрямків організації процесу засвоєння учнями геометричного матеріалу є розгляд основних властивостей лінійних елементів планіметричних фігур з метою їх застосування до розв'язування задач. В даній статті розглядається ланцюжок теорем, що пронизує весь шкільний курс геометрії. Він починається з теореми про середні лінії трикутника і приводить до цікавих властивостей многокутників.

Як відомо [2], до будь-якого трикутника  $KLM$  можна прилаштувати три рівних йому трикутника  $AKM$ ,  $BLK$ ,  $CLM$ , кожен з яких утворює разом з трикутником  $KLM$  паралелограм. При цьому  $AK$ ,  $ML$ ,  $KB$ , і до вершини  $K$  примикають три кути, рівні трьом різним кутам трикутника, які в сумі складають  $180^\circ$ , тому  $K$  – середина відрізка  $AB$ ; аналогічно,  $L$  – середина відрізка  $BC$ , а  $M$  – середина відрізка  $CA$ . Ту саму картину ми можемо отримати, почавши з великого трикутника  $ABC$ .

**Теорема 1.** Якщо з'єднати в будь-якому трикутнику середини сторін, ми отримаємо чотири рівних трикутники, причому середній становить з кожним із трьох інших паралелограм.

У цьому формулюванні беруть участь одразу усі три середні лінії трикутника.

З теореми про середні лінії трикутника [1] випливає властивість середньої лінії трапеції, а також теореми про відрізки, що з'єднують середини сторін довільного чотирикутника.

**Теорема 2.** Середини сторін чотирикутника є вершинами паралелограма. Сторони цього паралелограма паралельні діагоналям чотирикутника, а їх довжини рівні половинам довжин діагоналей.

В якості наслідку з теореми 2 одержуємо такий факт.

**Теорема 3.** У будь-якому чотирикутнику відрізки, що з'єднують середини протилежних сторін, діляться точкою перетину навпіл.

Дійсно, в цих відрізках можна побачити діагоналі паралелограма, а в паралелограмі, як відомо, діагоналі точкою перетину діляться навпіл. Відмітимо, що теореми 2 і 3 залишаються справедливими і для неопуклого чотирикутника, і для чотирикутної замкненої ламаної, що самоперетинається.

З теорем 2 і 3 можна вивести основну теорему про медіану трикутника.

**Теорема 4.** Медіани трикутника перетинаються в одній точці і діляться нею у відношенні 2:1 (рахуючи від вершини, з якої проведена медіана).

Розглянемо приклади застосування властивостей середніх ліній фігур до розв'язування задач.

**Задача 1.** Медіана  $CM$  трикутника  $ABC$  утворює зі сторонами  $AC$  і  $BC$  відповідно кути  $\alpha$  і  $\beta$ . Який з цих кутів більше, якщо  $AC < BC$ ?

*Розв'язання.*

Позначимо  $BC = a$ ,  $AC = b$ . Тоді за умовою  $a > b$ . З'єднаємо середину  $E$  сторони  $AC$  з точкою  $M$ , утворюється трикутник  $CEM$  зі сторонами  $EM = a/2$  та  $CE = b/2$ . Кути трикутника  $CEM$ , протилежні цим сторонам, дорівнюють відповідно  $\alpha$  і  $\beta$ . Це легко довести, використовуючи властивість середньої лінії трикутника [1].

Відомо, що середня лінія трапеції паралельна основам і дорівнює їх півсумі [2]. Розглянемо довільний чотирикутник.

**Задача 2.** Довести, що довжина відрізка, що з'єднує середини двох протилежних сторін чотирикутника, не більше півсуми довжин двох інших сторін.

*Розв'язання.*

З'єднаємо середину  $E$  однієї з діагоналей чотирикутника з точками  $M$  і  $N$  (рис. 1). Тоді, як і при виконанні задачі 1, отримаємо трикутник  $EMN$  зі сторонами, рівними  $a/2$ ,  $b/2$  та  $m$ .

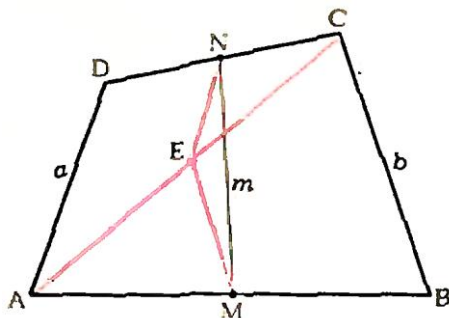


Рис. 1

Отже,  $m < (a + b) / 2$ . Зокрема, коли  $AD \parallel BC$ , трикутник  $EMN$  вироджується, точка  $E$  буде належати відрізку  $MN$  і, отже,  $m = 1/2 (a + b)$ .

Із задачі 2 випливає, що довжина середньої лінії  $MN$  чотирикутника  $ABCD$  дорівнює півсумі довжин сторін  $AD$  і  $BC$  тоді і тільки тоді, коли ці сторони паралельні.

Слід відмітити, що розглянуті приклади можна розв'язати за допомогою інших методів (паралельного перенесення, допоміжної побудови, центральної симетрії), проте властивості середніх ліній фігур також дозволяють визначити один із способів відшукування розв'язку.

#### Література:

1. Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. – К.: Абрис, 1994. – 464 с.
2. Любецкий В.А. Основные понятия школьной математики. – М.: Просвещение, 1987. – 264 с.

# АТЛАС ПОВЕРХОНЬ ЯК ЗАСІБ ВИВЧЕННЯ, УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАТЬ ПРО ПОВЕРХНІ

*Іскімжи А.С., Зоря В.Д.*

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

Як відомо, поверхні вирізняються великим різноманіттям форм та мають широке застосування. Для оптимального використання будь-якої з поверхонь необхідно володіти знаннями про їх властивості. Проте під час опрацювання літератури та інтернет-ресурсів, не було знайдено жодного джерела, яке б охоплювало достатню кількість поверхонь. Більшість з них включають в себе лише поверхні деяких типів чи поверхні, пов'язані з певною проблематикою. Необхідність вивчення різних поверхонь студентами фізико-математичних, технічних, архітектурно-будівельних та інших спеціальностей та практична відсутність достатньо повної, систематизованої інформації про їхні властивості, методи та історію дослідження, застосування в різних галузях знань і практичної діяльності людини свідчать про **актуальність** створення джерела, яке б містило найважливішу, систематизовану інформацію про найпоширеніші та цікаві поверхні.

**Мета** нашого дослідження полягала в розробці атласу поверхонь, призначеного для використання в навчальному процесі та для самоосвіти.

Для досягнення мети було поставлено такі **завдання**:

- на основі аналізу наукової, навчальної, історико-математичної, науково-популярної літератури та Інтернет-ресурсів виділити найчастіше вживані та цікаві поверхні;
- розглянути можливі класифікації поверхонь і визначитися зі структурою атласу;
- до кожної поверхні навести уніфіковану інформацію: означення, рівняння, особливості форми, методи та історію дослідження, застосування в різних галузях.

Проаналізувавши наукову, навчальну, історико-математичну, науково-популярну літературу та Інтернет-ресурси було виділено 25 найчастіше вживаних та цікавих поверхонь: до атласу увійшли поверхні, які найчастіше зустрічаються при розв'язуванні задач з аналітичної, диференціальної, проективної геометрії та основ геометрії чи при розгляді відповідних теоретичних питань.

Різноманіття форм поверхонь викликає великі труднощі при їх класифікації через те, що всередині кожного способу творення поверхонь існує своя база для систематизації. При цьому деякі з поверхонь можуть одночасно бути віднесені до кількох класів: наприклад, циліндрична поверхня обертання є лінійчатою, поверхнею обертання, а також циклічною поверхнею. Тому розробка усіх можливих систематизацій є складною проблемою. В даному атласі представлені три класифікації поверхонь та обґрунтування їх існування.

В атласі поверхні розміщено відповідно до такої класифікації [4]:

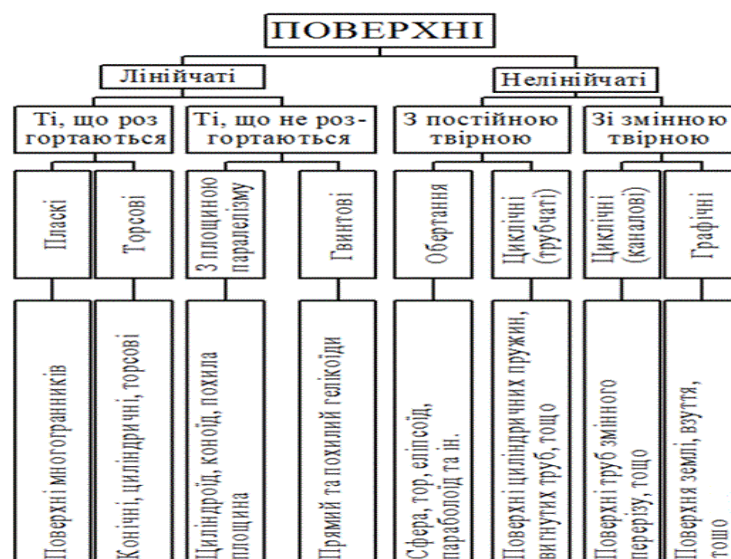
На початку атласу викладено короткі відомості з історії розвитку вчення про поверхні, починаючи з часів Давньої Греції і до нашого часу. Викладаючи історію дослідження поверхонь, ми притримувалися переважно роботи М.Шаля «Історичний огляд походження і розвитку геометричних методів» [1]. Потім наведено можливі класифікації поверхонь [2, с. 120; 3; 4].

Далі стисло розповідається про способи задання поверхонь, адже це полегшує сприйняття подальшої інформації. Надано роз'яснення відмінності між алгебраїчними та трансцендентними поверхнями, а також принцип розподілу поверхонь на порядки та типи.

Поверхні в атласі розміщені також у відповідності з тим, чи є вони узагальненим або частинним випадком деякої поверхні. Частинні випадки йдуть після більш загальних.

До кожної з поверхонь наведено уніфіковану інформацію: означення, рівняння, наочне зображення, інформацію про особливості форми, спосіб творення, історію дослідження, застосування в різних галузях.

Загалом обсяг атласу складає 73 сторінки.



Атлас **спрямований** на ефективніше сприйняття, систематизацію матеріалу з аналітичної, проєктивної, диференціальної геометрії та основ геометрії, розвитку пізнавального інтересу студентів. Атлас дозволяє **реалізувати такі навчальні цілі**: узагальнити, висвітлити історичний шлях розвитку вчення про поверхні; формувати у студентів уявлення про ідеї і методи дослідження поверхонь, їх роль в науці і техніці; конкретизувати теоретичні положення, що вивчаються; розвивати у студентів просторові уявлення, наочно-образне мислення та ерудицію; формувати позитивну мотивацію до ефективної самостійної роботи.

Даний атлас може знайти багато **практичних застосувань** як на аудиторних заняттях, так і в самостійній та індивідуальній роботі студентів, що вивчають фізико-математичні, технічні та архітектурно-будівельні дисципліни. Представлений атлас можна використовувати як наочний посібник, як засіб узагальнення та повторення вивченого матеріалу, для підготовки до вивчення теоретичного матеріалу, для формування вмінь та математичних навичок (побудова поверхонь, дослідження їх форми і властивостей). В роботі наведено приклади широкого застосування багатьох поверхонь в науці і техніці, практичній діяльності.

Матеріали атласу було використано в доповіді, зробленій на лекції з аналітичної геометрії у вигляді презентації, в якій було показано широке застосування поверхонь, що вивчалися, а саме поверхонь другого порядку. З використанням розробленого атласу поверхонь було підготовлено також доповідь на тему "Геометричні форми в архітектурі" на щорічну університетську конференцію "Наумовські читання". В доповіді було висвітлено та підкріплено наочними зображеннями використання різноманітних та цікавих поверхонь в архітектурі усього світу.

Перспективною є розробка інтерактивного атласу поверхонь. Це сприятиме розвитку наочно-образного мислення студентів, підсиленню інтересу до форми оточуючих предметів, баченню в них геометричних закономірностей, що лежать в основі широких застосувань поверхонь.

#### Література:

1. Шаль М. Исторический обзор происхождения и развития геометрических методов. – М.: М. Катков, 1883. – Т.1-2. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ru.wikisource.org/wiki/>
2. Кирин Е. М. Теоретические основы решения задач по начертательной геометрии: учеб. пособие / Е. М. Кирин, М. Н. Краснов. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 148 с.
3. Систематизация поверхностей – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://traffic.spb.ru/geom/part9/part9-1.html>
4. Определитель поверхности – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://graphics.distant.ru/nachgeom/03-2.html>

## ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІЇ ЕЙЛЕРА ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА ПОБУДОВУ

*Карась А.В., Григор'єва В.Б.*  
*Херсонський державний університет*

Задачі на геометричні побудови – одні з найпопулярніших в шкільній математиці. Історія геометричних побудов нараховує декілька тисяч років, і вже стародавні греки досягли тут великого мистецтва. Багатьом, ймовірно, відомі три відомі задачі давнини, що виявилися нерозв'язними: про квадратуру круга, трисекції кута та подвоєння куба. Але, мабуть, найкрасивішою є задача про побудову правильних многокутників. Власне кажучи, це не одна задача, а ціла низка задач: для кожного натурального числа  $n > 3$  потрібно за допомогою циркуля і лінійки побудувати правильний  $n$ -кутник.

Для деяких значень  $n$  ця задача зовсім проста (наприклад, для  $n = 3, 4, 6, 8, 12$ ); для інших – складніша ( $n = 5, 10, 15$ ); для третіх – дуже складна ( $n = 17$  або  $257$ ). Нарешті, існують такі значення  $n$ , для яких ця задача зовсім не має розв'язків (наприклад,  $n = 7, 9, 11$ ).

Важливою арифметичною характеристикою числа  $n$  є кількість чисел, менших  $n$  і взаємно простих з  $n$ . Одним з перших це помітив відомий математик XVIII віку Леонард Ейлер. Він запропонував для цієї кількості позначення  $\varphi(n)$ , з тих пір функція  $n \rightarrow \varphi(n)$  відома під назвою «функція Ейлера [2, с. 24]. Наприклад, для  $n = 10$  є чотири числа, які менші десяти і взаємно прості з ним: 1, 3, 7 і 9; отже,  $\varphi(10) = 4$ .

Функція  $\varphi$  володіє багатьма цікавими властивостями. Одна з них було відкрите ще самим Ейлером: для будь-яких двох взаємно простих чисел  $m$  і  $n$  справедлива рівність:

$$\varphi(mn) = \varphi(m) \cdot \varphi(n).$$

Крім того, легко перевірити, що якщо  $p$  – просте число, то  $\varphi(p) = p - 1$ ,  $\varphi(p^2) = p^2 - p$  і взагалі  $\varphi(p^m) = p^{m-1}(p - 1)$ .

Ці властивості дозволяють легко обчислювати функцію Ейлера для великих значень  $n$ .

Остаточне розв'язання задачі на побудову повинно записуватись у вигляді ланцюга елементарних операцій. Таким чином, ми приходимо до наступного принципу: будь-яка задача на побудову, яка розв'язується за допомогою циркуля і лінійки, має  $2^l$  розв'язків. Строге доведення цього твердження надається в теорії Галуа [1, с. 17].

З'ясуємо, коли за допомогою циркуля і лінійки можна побудувати правильний  $n$ -кутник. Щоб отримати правильну відповідь, потрібно уточнити постановку задачі. А саме: потрібно фіксувати розмір і положення правильного  $n$ -кутника (інакше число розв'язків буде нескінченним, за умови, що є хоча б один розв'язок). Отже, будемо вважати, що наш  $n$ -кутник вписаний у дане коло  $\omega$  з центром  $O$  і зафіксоване положення  $A_0$  однієї його вершини. Потрібно визначити положення  $A_1, A_2, \dots, A_{n-1}$  інших вершин. Зрозуміло, достатньо знайти положення точки  $A_1$  – відкладаючи послідовно дугу  $A_0A_1$ , ми отримаємо точки  $A_2, A_3, A_4$  і т. д.

Мовою арифметики, приймаючи довжину всього кола за одиницю, нашу умову можна сформулювати так: число  $nx$  – ціле, а числа  $x, 2x, 3x, \dots, (n-1)x$  – не цілі. Положення точки на колі залежить не від самого числа  $x = \frac{k}{n}$ , а від остачі, яке дає  $k$  при діленні на  $n$ . Зрозуміло, що

нескоротні дроби  $\frac{m}{n}$  ( $m < n$ ) і лише вони володіють тією властивістю, що  $k \cdot \frac{m}{n}$  потрапляє в ціле число (в початкову точку кола) лише при  $k = n$ . Таким чином, кожне число, менше  $n$  і взаємно просте з ним, дає розв'язок задачі про правильний  $n$ -кутник, і ми отримуємо, що число різних розв'язків цієї задачі дається функцією Ейлера.

Згадавши тепер, що будь-яка розв'язна задача на побудову за допомогою циркуля та лінійки повинна мати  $2^l$  різних розв'язків, ми отримаємо зручну необхідну умову для розв'язку задачі побудови правильного  $n$ -кутника: правильний  $n$ -кутник допускає побудову за

допомогою циркуля і лінійки лише тоді, коли  $\varphi(n) = 2^l$  для деякого цілого  $l$ . (Наприклад, правильний семикутник побудувати неможливо, так як число  $\varphi(7) = 6$  не є степенем двійки).

Проте виходить, що результат не вичерпує повністю поставлену задачу. Залишається не з'ясованим питання – чи багато взагалі таких чисел  $n$ , для яких  $\varphi(n) = 2^l$ ? Розкладемо  $n$  на прості множники:

$$n = p_1^{m_1} \cdot p_2^{m_2} \cdot \dots \cdot p_k^{m_k},$$

де  $p_1, p_2, \dots, p_k$  – різні прості числа, і розрахуємо  $\varphi(n)$ . Із властивостей функції Ейлера ми отримуємо:

$$\varphi(n) = \varphi(p_1^{m_1}) \cdot \varphi(p_2^{m_2}) \cdot \dots \cdot \varphi(p_k^{m_k}) = p_1^{m_1-1} \cdot \dots \cdot p_k^{m_k-1} \cdot (p_1 - 1) \cdot \dots \cdot (p_k - 1).$$

Щоб права частина останнього виразу була степенем двійки, потрібно, щоб кожний непарний простий множник  $p_i$  входив до нього з показником  $m_i = 1$ ; при цьому саме число  $p_i$  зобов'язане мати вигляд  $p_i = 2^l + 1$ . З іншого боку, вираз  $2^l + 1$  може бути простим лише тоді, коли  $l$  – степінь двійки (якщо  $l$  ділиться на непарне число  $m > 1$ , то  $2^l + 1$  ділиться на  $2^{l/m} + 1$ ). Отже, кожний непарний множник  $p_i = 2^{2^k} + 1$ . Числа виду  $2^{2^k} + 1$  отримали назву чисел Ферма [3, с. 64].

Отже, правильний  $n$ -кутник допускає побудову за допомогою циркуля та лінійки тоді і тільки тоді, коли  $n = 2^s \cdot p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_k$ , де  $p_i$  – попарно різні прості числа Ферма.

#### Література:

1. Дрозд Ю. Теорія Галуа. – К.: РВЦ «Київського університету», 1997. – 35 с.
2. Постников А.Г. Введение в аналитическую теорию чисел. – М.: Наука, 1971. – 416 с.
3. Оре О. Приглашение в теорию чисел. – М.: Наука, 1980. – 128 с.

## ГРАФИ В ПРОЕКТУВАННІ ФРАКТАЛЬНИХ СТРУКТУР

**Карпенко О.М., Котова О.В.**

*Херсонський державний університет*

**Актуальність дослідження.** Задача побудови структур з заданими характеристиками з'являється там, де потрібно об'єднати елементи, часто різної природи, в цілу систему, що функціонує. В даний час, в епоху «великих задач», створення структур з великою розмірністю (з великою кількістю елементів) має особливе значення. Прослідкувати за збереженням (чи, навпаки, відсутністю) визначених якісних характеристик при проектуванні складних структур – складна і важлива задача для багатьох організаційних структур [1] і структур «природних», що виникають в геології, геофізиці [2], астрофізиці тощо.

**Мета дослідження** – розглянути метод проектування складних структурних властивостей фрактальних та передфрактальних графів, а також описати паралельний алгоритм пошуку найкоротшого шляху на передфрактальному графі, дослідити ефективність методики навчання елементів теорії графів та фракталів на основі застосування засобів інформаційних технологій в шкільному курсі інформатики.

Відповідно до мети поставлено *наступні задачі*:

–розглянути поняття фрактала, графа, передфрактального графа; проаналізувати деякі топологічні характеристики передфрактальних графів; довести теореми про діаметр структури передфрактального графу, а також реберні та вершинні зв'язності графа;

–визначити ефективний алгоритм пошуку найкоротшого шляху на передфрактальному графові;

–розглянути питання застосування та методологічні особливості використання та впровадження теми «Графи» та «Фрактали» у шкільному курсі математики та інформатики; проаналізувати наявні програми для малювання фрактальної графіки;

–опрацювати задачі з даних тем з метою їх вирішення за допомогою математичного моделювання або за допомогою спеціальних комп'ютерних програм; систематизувати та узагальнити матеріали дослідження задля впровадження його елементів в шкільну програму вивчення інформатики та математики.

Прикладне використання теорії графів у житті найбільше розкривається через задачі, пов'язані із конкретними життєвими ситуаціями, наприклад: знайти найкоротшу відстань слідування людини, машини тощо із пункта А в пункт В. Дане питання розглядається в таких задачах як: задача комівояжера, задача про Кенінгсберські мости та такі інші.

Оскільки вирішення подібних задач пов'язане зі знаходженням відстані від однієї точки до іншої, то можна зробити такий висновок, що найпростіші поняття з теорії графів починають розглядатися вже в початковій школі, де дітей навчають креслити відрізки, знаходити відстань цього відрізка, використовуючи лінійку. Знаходження відстані між двома точками проходить наскрізною лінією у всьому курсі математики, оскільки без цього не можна побудувати навіть найпростіші геометричні фігури, такі як трикутник, квадрат, прямокутник і т.ін., тому що всі ці фігури складаються з найпростіших відрізків. Більш ширшого поняття знаходження відстані між двома точками набуває в 9 класі, де діти навчаються знаходити відстань між двома точками на координатній площині, застосовуючи для цього формулу  $|AB| = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ .

В цьому ж класі діти починають знайомитися з темою «Вектор». З вектором в теорії графів пов'язують таке поняття як орієнтований граф, тобто граф, який має конкретний напрямок слідування.

Розгляд елементів з теорії графів завершується в 11 класі при вивченні тем «Прямокутні координати в просторі», «Відстань між двома точками у просторі», «Вектори у просторі». Під час вивчення будь-яких тем шкільного курсу математики особливо учням 9-11 класів слід давати завдання, які розвивають логічне, просторове та абстрактне мислення, вчать дітей думати, аналізувати, порівнювати тощо. Тому під час вивчення вищезазначених тем вважаємо за доцільне пропонувати учням середнього та достатнього рівня найпростіші задачі, пов'язані з теорією графів, а більш складні задачі творчого змісту давати учням з високим рівнем навчання. Складні задачі з теорії графів слід розглядати на додаткових заняттях, факультативах з інформатики та математики.

Елементи фракталів розглядаються в шкільному курсі геометрії, починаючи з 8 класу, де учні вивчають таку тему як «Подібність трикутників», «Подібність фігур», розглядаються основні ознаки подібності, вперше учні знайомляться із таким поняттям, як коефіцієнт подібності, який має особливе значення для побудови фрактальних структур. Більш ґрунтовно теми «Графи», «Фрактали» розглядаються під час профільного вивчення такого розділу інформатики як «Програмування». Дані теми вивчаються у розділах «Підпрограми. Рекурсія», «Комп'ютерна графіка». На даний момент існує безліч як безкоштовних так і платних комп'ютерних програм, які дозволяють будувати графи та фрактали різної складності, розмірності, подібності тощо. Серед них виділяють такі як: Mandel, Mandelbrot, Fractal Builder, MKokh 2.0.

Підсумовуючи все вище зазначене, після вивчення тем «Подібності трикутників» або «Подібності фігур» в курсі геометрії 8-9 класів для кращого розуміння прикладної спрямованості цієї теми вважаємо за доцільне одразу розглядати теми «Графи», «Фрактали» у курсі інформатики, оскільки ці теми взаємопов'язані та доповнюють одна одну.

#### Література:

1. Кочкаров А.М. Распознавание фрактальных графов. Алгоритмический подход / А.М. Кочкаров. – Нижний Архиз: РАН САО, 1998. – 170 с.
2. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы/Бенуа Мандельброт. – М.: ИКИ, 2002. – 666с.
3. Оре О. Теория графов / О. Оре. – М.: Наука, 180. – 340 с.
4. Марач Г. Фрактали та їх застосування // Інформатика. – 2012. – № 14.

## ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Кияниця Н.Г., Таточенко В.І.  
Херсонський державний університет*

**Актуальність дослідження.** Сучасна реформа математичної освіти в школі привела до появи в навчальних програмах відносно нових змістових ліній: "Елементи теорії множин. Комбінаторика", "Початки теорії ймовірностей і вступ до статистики". Із введенням стохастичної лінії ставляться за мету вимоги, що стосуються вмінь аналізувати випадкові фактори, оцінювати ймовірність, висувати гіпотези, прогнозувати розвиток ситуації і, нарешті, приймати рішення в ситуаціях, які мають імовірнісний характер. А це передбачає формування ймовірнісно-статистичних уявлень, знань, умінь і розвитку мислення учнів. Вивчення нових для школи тем сприяє реалізації прикладної спрямованості навчання математики.

Якщо до введення нового освітнього стандарту, початки теорії ймовірностей і вступу до статистики розглядалися тільки в класах і школах з поглибленим вивченням математики, то в сучасний період вони стали базовими знаннями і уміннями для учнів. Разом з тим, зазначені теми найменше розроблені в методиці навчання математики, забезпечені досвідом учителів, незважаючи на тривалу історію їх упровадження в шкільному курсі математики.

Фахівці з методики викладання математики, які складають навчальні програми для шкіл різного профілю, часто ставлять запитання про те, які саме розділи математики необхідні у тій чи іншій професії. У наш час стрімкого розвитку науки й техніки, нових технологій, коли деякі професії відмирають, а на їх місці виникають нові, відповіді на це запитання досить важко, але незважаючи на вибір професії, ознайомлення з основними поняттями теорії ймовірностей необхідне для того, щоб ми могли пізнавати оточуючий світ і створювати одну з науково обґрунтованих картин цього світу.

У повсякденному житті нам постійно доводиться зустрічатися з випадковістю, і теорія ймовірностей вчить нас, як діяти раціонально з урахуванням ризику, пов'язаного з прийняттям окремих рішень. Застосування елементів стохастичності у науці, техніці, економіці тощо набуває раз у раз зростаючого значення. Саме тому у все більшого числа людей в процесі роботи виникає необхідність у вивченні теорії ймовірностей, оскільки теорія ймовірностей одна з найцікавіших та найзагадковіших наук, прикладний характер якої дає можливість застосовувати її до розв'язання задач фізики, економіки, природознавства та різноманітних технічних дисциплін.

Розвиток теорії ймовірностей як науки і розширення сфери її застосування чинить вплив на формування ймовірнісно-статистичної лінії при викладанні багатьох предметів, зокрема математики, в загальноосвітній школі вже протягом понад століття.

В останні десятиріччя проблема вивчення елементів теорії ймовірностей і статистики постає з особливою гостротою. В матеріалах VI Міжнародного Конгресу з математичної освіти (1988 р. ) відмічається, що «в умовах інформаційного вибуху виникає потреба в умінні передавати величезний обсяг інформації, опрацьовувати його і робити обґрунтовані висновки. Формування і розвиток ймовірнісного мислення і відповідних умінь у підростаючих громадян розглядається як актуальна вимога сучасного розвитку суспільства, і ще в більшій мірі – майбутнього». Проте в кожній країні введення теорії ймовірності та елементів математичної статистики в шкільний курс математики відбувається по-різному, в нашій країні дискусії, щодо цього питання ведуться й по сьогоднішній день.

Тому одна із актуальних на сьогодні **проблем** полягає в тому, щоб, враховуючи сучасний розвиток математики та методики навчання математики, через призму прикладної і диференційованої спрямованості навчання, виходячи із специфіки початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, розкрити можливості ефективної реалізації підвищеної і поглибленої математичної підготовки учнів загальноосвітніх та профільних шкіл, розвитку їхніх математичних здібностей, зокрема необхідних для вибору профілю та успішного навчання у ВНЗ за різними спеціальностями.



Вище названі чинники зумовили вибір теми дослідження " Початки теорії ймовірностей та елементи математичної статистики в основній школі ".

**Об'єктом дослідження** є процес навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в основній школі.

**Предметом дослідження** є методична система навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в основній школі.

**Мета дослідження** полягає у визначенні цілей і змісту, мотивів, форм і засобів навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в основній школі на сучасному етапі розбудови освіти України.

Мета і предмет дозволили визначити **основні завдання** дослідження:

1) проаналізувати психолого-педагогічну, навчальну, математичну і методичну літературу, яка має відношення до проблеми дослідження та вивчити сучасний стан навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики в основній школі;

2) виявити психолого-педагогічні передумови та методичні вимоги до структури змісту теоретичного матеріалу та системи задач з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики;

3) проаналізувати мотиви вивчення теорії ймовірностей і вступу до статистики в основній школі;

4) експериментально виявити проблеми навчання та вивчення теорії ймовірностей і вступу до статистики в основній школі.

#### **Література:**

1. Державна національна програма "Освіта/Україна XXI століття/Заходи щодо реалізації Державної національної програми "Освіта/Україна XXI століття/Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 03.11.93 №896//Освіта – 1993 - №44-46.-

2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000р. – 512с.

3. Слєпкань З. И. Психолого – педагогические основы обучения математике: Метод. Пособие. – К.: Рад. школа, 1983, - 192 с.

4. Бевз Г.П. Методика викладання математики. Навчальний посібник. –Київ: Вища школа, 1989 р. – 367 с.

5. Гмурман В.С. Керівництво вирішення завдань з теорії ймовірностей і математичної статистичі. - М.: Вищу школу,2001.-400с.: мул.

6. Тарасов Л. В. Світ, побудований на ймовірності: книга учнів. – М.: Просвітництво,1984.-153с.

7. . Федосєєв В.М. Елементи теорії ймовірностей для ІХ класів середньої школи. - //Математика вшколе.-2002.- № 5.-с.34 – 40.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПАРАМЕТРИЗАЦІЇ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ**

***Коваленко О.О., Григор'єва В.Б.***

*Херсонський державний університет*

Метод підрахунку параметрів (параметризація) широко використовується в фізиці, механіці, математиці та інших областях науки та техніки. В методичній літературі не має систематичного викладу даного методу, проте він має певне значення при розв'язуванні різноманітних задач. Параметричний метод дає можливість, проаналізувавши умову задачі, з'ясувати, чи є дана задача визначеною, невизначеною або над визначеною.

Дана стаття знайомить з параметризацією геометричних фігур. Знайомство з методами параметризації необхідне для майбутніх вчителів математики, оскільки на уроках геометрії учні вивчають форми, визначають розміри геометричних тіл, обчислюють шукані елементи за даними умовами. Корисно привчати учнів самостійно задавати необхідну і достатню кількість даних, які визначають геометричну фігуру. Наведемо приклад: відомо, що для визначення трикутника можна вказати два кути і сторону або три сторони і т. д. Очевидно, що для визначення трикутника потрібно задати три незалежні величини. При цьому вони повинні задовольняти деяким обмежувальним умовам (нерівностям).

Під параметрами ми будемо розуміти незалежні величини, які дозволяють виділити задану фігуру із множини фігур відповідно до їх означення [1, с. 8]. Визначення множини фігур

грає важливу роль в питаннях параметризації. Виділимо два види параметризації: внутрішню і зовнішню. Під внутрішньою параметризацією будемо розуміти підрахунок числа параметрів, які необхідно задати, щоб виділити окрему фігуру з множини різних фігур, які відповідають їх означенню. При цьому положення фігури в просторі не береться до уваги. Число параметрів внутрішньої параметризації позначимо через  $p$ .

Під зовнішньою параметризацією будемо розуміти операцію підрахунку числа параметрів, необхідних для виділення окремого положення фігури із даної множини всіх конгруентних фігур в просторі. Число параметрів зовнішньої параметризації позначимо через  $q$ .

Так, для побудови трикутника необхідно і достатньо задати три незалежних параметри. Якщо відомо, що трикутник рівнобедрений, то достатньо задати не три, а лише два параметри. Таким чином, слово «рівнобедрений» рівноцінно одному параметру. Для побудови чотирикутника необхідно (і достатньо) задати п'ять незалежних параметрів. Легко встановити ціну кожного із термінів, що відносяться до чотирикутника: «вписаний» – один параметр; «трапеція» – один параметр; «прямокутна трапеція» – два параметри; «паралелограм» – два параметри; «прямокутник» – три параметри; «ромб» – три параметри; «правильний чотирикутник» – чотири параметри. Плоский  $n$ -кутник характеризується  $2n - 3$  параметрами; правильний  $n$ -кутник – одним параметром; відповідно, ціна слова «правильний» (многокутник) рівна  $(2n - 3) - 1 = 2n - 4$  параметрам.

Чотирикутна призма визначається за допомогою восьми параметрів, при цьому визначення «пряма» еквівалентне двом параметрам, «прямокутна» – трьом параметрам, «квадратна» – чотирьом параметрам. Звідси випливає, що визначення «пряма прямокутна» еквівалентне  $2 + 3 = 5$  параметрам; «правильна» = «пряма» + «квадратна» =  $2 + 4 = 6$  параметрам; «куб» = «правильна» + «висота рівна ребру основи» =  $6 + 1 = 7$  параметрам. Тетраедр характеризується шістьма параметрами; правильний тетраедр – одним параметром, очевидно, в даному випадку ціна слова «правильний» – п'ять параметрів.

Параметрами фігури можуть бути не тільки основні елементи (довжини сторін і ребер, плоскі і двогранні кути), але і будь-які інші їх елементи, наприклад, радіус вписаної кулі, кут між висотою і бісектрисою тощо, а також їх комбінації: сума трьох медіан; добуток вписаного, описаного і поза вписаного кіл; частка від ділення об'єму тіла на його бічну поверхню; відношення площі бічної поверхні піраміди до площини основи тощо; і нарешті, можуть бути сформульовані різні умови, наприклад, площа плоскої фігури повинна бути найменшою.

Кількість  $n$  незалежних параметрів, які в повному обсязі визначають дану фігуру, залежить тільки від самої фігури, але зовсім не залежить від того, які саме параметри ми вибираємо. Вибір  $n$  параметрів в кожному окремому випадку визначається конкретними умовами; зокрема, тим, чи йде мова про проектування нової фігури, вимірюванні існуючої, виготовлення за кресленням чи за моделлю і т. д. Якщо замість необхідних  $n$  параметрів відомо тільки  $n - k$  параметрів фігури, то відома не одна конкретна фігура, а родина фігур, які мають  $n - k$  загальних параметрів.

Як відомо, існують задачі, які мають різні розв'язки для різних допустимих значень параметрів, а також задачі, які не мають розв'язків. В різних частинах множини допустимих значень параметра ми отримуємо різні розв'язки, якщо ж цього не враховувати, то можна зробити грубу помилку. Розв'язати задачу на обчислення з параметрами означає знайти множину всіх її розв'язків для кожного з допустимих значень параметрів. При цьому суттєве значення мають аналіз задачі і дослідження отриманої відповіді.

Аналіз задачі необхідний, оскільки він допомагає учням краще зрозуміти умову задачі, встановити можливість існування і з'ясувати реальний сенс фігури, служить засобом розвитку логічного мислення і просторової уяви учнів. Дослідження отриманого розв'язку переконує учнів в правильності або неправильності і в повноті відповіді.

### Література:

1. Артеменко Н.М. Методи розв'язування стереометричних задач / Н.М.Артеменко // Математика в школах України. – № 5. – С. 6-12.
2. Бевз Г.П. Геометрія трикутника / Г.П.Бевз. – К.: Генеза, 2005. – 216 с.
3. Забранський В. Задачі на побудову в шкільному курсі планіметрії [Текст] / В. Забранський // Математика та основи економіки в школі. – 2007. – №5. – С. 12-17.

# ДОСТАТНІ УМОВИ ІНТЕГРУВАННЯ ДОВІЛЬНОЇ ВИМІРНОЇ ФУНКЦІЇ

*Козачок А.В., Самойленко В.Г.*  
*Херсонський державний університет*

Теорія міри та інтегрування є важливим розділом загальної теорії математичних функцій, що бере початок ще з робіт А.Лебега (1906 р.) про теорію інтеграла, в яких він поставив завдання знайти клас функцій, більш широкий, ніж аналітичні, однак при цьому допускав застосування багатьох аналітичних методів. Цей розділ займається вивченням природи основних операцій математичного аналізу. Одна з найбільш важливих проблем, яка призвела до розвитку теорії міри та інтегрування, виникла у зв'язку з рядами Фур'є. Тому потрібно було нове визначення інтеграла, що допускає більш широкий клас систем функцій, що інтегруються. Зокрема, хотілося по можливості розширити поняття границі послідовності інтегрованих функцій, знаючи при цьому, що гранична функція також буде інтегрована.

Множини, до яких застосовується поняття міри, називаються вимірними, а функція, для якої будь-який розбиття області значень породжує розбиття її області визначення на вимірні множини, називається вимірною функцією. Одна з основних теорем в теорії Лебега стверджує, що кожна обмежена вимірною функцією інтегрована на кінцевому інтервалі. За допомогою відповідного граничного переходу інтеграл у сенсі Лебега поширюється на необмежені функції і на нескінченні інтервали. Не всі функції вимірні, але клас таких функцій все ж досить великий, оскільки включає в себе всі безперервні функції, а також всі поточкові межі послідовностей вимірних функцій. Останнє дуже важливо, оскільки якщо вимірність переноситься на граничну функцію, то в цьому випадку вона переноситься і на інтегрованість, і з'являється надія вирішити проблему рядів Фур'є. Теорія Лебега відповідає одній з основних потреб, пов'язаних з граничним переходом, - вона забезпечує збереження інтегрованості при операції збіжності в середньому квадратичному.

До цього часу вже існувала загальна теорія міри, розроблена Е. Борелем (1898 р.), і перші роботи Лебега спиралися на борелевську теорію. Однак у його дисертації теорія міри була істотно узагальнена до "Міри Лебега", де він визначив поняття вимірних множин, обмежених вимірних функцій та інтегралів для них, довів, що всі "звичайні" обмежені функції, досліджувані в аналізі, вимірні, і що клас вимірних функцій замкнений щодо основних аналітичних операцій, включаючи операцію граничного переходу, а далі лише узагальнив свою теорію, знявши умови обмеженості функції.

Дослідження Лебега знайшли широкий науковий відгук, їх продовжили і розвинули багато математиками: Е Борель, М. Рісс, Дж. Віталі, М. Р. Фреше, Н. Н. Лузін, Д. Ф. Єгоров та ін. Було введено поняття збіжності по мірі (1909 р.), глибоко досліджені топологічні властивості класу вимірних функцій, а тому тема є досить актуальною і в наш час.

*Мета роботи* полягає у тому, щоб розглянути теоретичний аспект достатніх умов інтегрування вимірних функцій.

*Предмет дослідження:* вимірні функції, властивості їх інтегрального числення, *об'єктом дослідження* виступають специфічні особливості умов інтегрування довільних вимірних функцій.

Виходячи з об'єкту, предмету та мети дослідження можна виокремити наступні **завдання:**

- Розглянути достатні умови інтегрування функцій та виділити їх основні особливості;
- Обґрунтувати властивості інтегрованості для довільної вимірної функції.

Матеріал роботи може бути використаний вчителями, студентами та викладачами вищих навчальних закладів.

## **Література:**

1. Гихман И.И. Введение в общую теорию меры и интеграла.- К.; Донецк : Высш. шк. Глав. изд-во. 1971.- 172 с.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. -изд. четвертое, перераб. - М.: Наука, 1976. - 544 с.
3. Лебег А., Интегрирование и отыскание примитивных функций, ГТТИ, 1934.
4. Натансон П.П. Теория функций вещественной переменной / П.П.Натансон. - М.: Наука. 1974.- 480 с.
5. Халмош П. Теория меры.- М. : Изд-во иностр. лит. 1953.- 292 с.

## ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ДОВЖИНИ В РІЗНИХ КРАЇНАХ ТА В РІЗНИЙ ЧАС

*Жерновникова О.А., Козюра Я.Ю., Фетісова Ю.О., Храновська А.І.*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

Не так часто, але учні на заняттях з математики ставлять вчителю питання щодо виникнення тієї або іншої одиниці вимірювання, її виникнення, розвитку тощо. Ми взяли за **мету статті** проаналізувати етапи розвитку та становлення тих одиниць вимірювання довжин, які зустрічаються найчастіше під час вивчення шкільної математики.

До введення метричної системи вимірювання в різних країнах існували свої національні одиниці і системи виміру. У давнину міри довжини були потрібні в основному для того, аби вимірювати землю, будівлі, глибин тощо. Спочатку для вимірювання довжини (як і при рахунку) люди користувалися руками, пальцями, ногами. Наприклад, щоб виміряти довжину стріли, її порівнювали з довжиною від ліктьового суглоба до кінця середнього пальця. У результаті з'явилася міра довжини – лікоть. Цією одиницею користувалися багато народів впродовж тисячоліть. Відстань, на якому треба було вбити в землю кілки при споруді хатини, людина вимірював кроками або довжиною ступні. Звідси відбулася одиниця довжини, яку в одних місцях називали «личак», в інших – «фут». Величину отвору, який людина кам'яного віку висвердлює в кам'яному молотку або сокирі, вже не можна було порівнювати з ліктем або зі ступнею ноги. Такі величини стали порівнювати з товщиною пальця або довжиною одного з його суглобів. Так відбулися дрібні одиниці виміру довжини [1].

Йшов час, люди покращували знаряддя своєї праці, працювали більш продуктивно і іноді отримували продукти, які можна було обміняти на щось інше. Наприклад, хліб – на сокиру, спис – на рибу тощо. З розвитком обміну, а потім і торгівлі стало необхідно встановлювати загальні одиниці величин. Ось тоді і з'явилися лінійки, довжини яких були однаковими. Називалися такі лінійки в різних місцях проживання людей по-різному: фут, лікоть, туаз, аршин тощо. У стародавніх єгиптян за багато століть до початку нашого літочислення за одиницю довжини був прийнятий лікоть. У них були встановлені співвідношення ліктя та інших одиниць: 1 лікоть дорівнював 6 долонь, 1 долоня містила 4 пальці, в одному лікті – 24 пальця. Це вже ціла система одиниць довжини. Більш велика одиниця довжини була встановлена у Вавилоні таким чином: людина з появою сонячного променя, відзначивши початок шляху, йшов по прямій лінії в сторону сходу. Коли весь сонячний диск виходив за лінії горизонту, людина зупинявся і відзначав кінець шляху. Така одиниця довжини згодом була і в Стародавній Греції. Її називали «стадія». Місця, де проводилися змагання атлетів і бігунів, розмічали стадіями, і звідси пішла назва – стадіон [1].

Подібно до того, як у Вавилоні була встановлена стадія, в Древньому Римі була визначена одиниця площі – югер. Цією одиницею слугувала площа, яку можна було зорати на парі волів за один день роботи. У арабів за найдрібнішу одиницю довжини був прийнятий поперечник круглого макового зернятка. 7 таких одиниць становили довжину поперечника гірчичного зерна. 7 гірчичних зерен дорівнювали довжині ячмінного зерна. 7 зерен якого укладалися на відрізок, рівному суглобу великого пальця. Ця міра довжини послужила пізніше прообразом одиниці, названої дюймом.

Розрізняють також декілька видів одиниць вимірювання відстаней, так звані милі. Найбільш чвживані – сухопутна миля, рівна 1609 метрам і морська-1852 метри. Лье – одиниця вимірювання великих відстаней у Франції, яка дорівнює приблизно 4,5 км. На рівній місцевості це відповідало відстані від очей спостерігача до видимої лінії горизонту.

У Росії користувалися мірою довжини, яка називалася сажень В Україні, як і в інших країнах, одиниці мір з часом змінювалися в залежності від господарських потреб. В Україні були одиниці, пов'язані між собою: миля, верста, фут, аршин.

Таким чином, в кожній країні свої міри довжини, зі своїми назвами і способами вимірювань. Такі різні числення і назви тривали до XVIII століття. У 1875 році представники 17 держав підписали угоду про визнання єдиної системи вимірювань. Така система вже була розроблена і діяла у Франції вже в 1799 році, після Великої Французької революції. У цій системі за основу був узятий метр, який був розрахований таким чином: комісія вчених

Франції майже 6 років проводила вимірювання і обчислення довжини меридіана, що проходить через Париж від Дюнкера до Барселони [1].

Меридіан – це найкоротша лінія, яку можна провести по кулястому тілу від одного полюса до іншого. Величиною «метр» стала  $1/40000000$  частину земного меридіана. Був виготовлений еталон метра у вигляді лінійки з міцного сплаву платини з іридієм, а потім його копії розіслали по різних країнах. Еталон метра досі зберігається в Архіві Франції. Метр увійшов в обіг і значно полегшив необхідні вимірювання в торгівлі, будівництві тощо. При вимірі великих відстаней була введена нова міра довжини – кілометр.

Для вимірювань більш дрібних довжин метр розділили на: сто рівних частин вийшов сантиметр; десять рівних частин – дециметр; на тисячу рівних частин – міліметр; мільйон рівних частин – мікрон.

**Висновки.** Так стало можливим вимірювання різних довжин від найбільших до найменших в єдиній системі виміру. Цьому передувало відкриття десяткової системи лічби і позиційного запису чисел. Різні часи, різні народи, різні міри довжини. Пройшли тисячоліття, перш ніж усі люди на землі домовилися про однаковість одиниць вимірювань. І все ж нам дуже цікаво знати, якими були одиниці вимірювань в минулому, як з'явилися сучасні величини, звідки взяли їхні назви.

#### Література:

1. История математики / Под ред. А.П. Юшкевича. Т. 1.– М.: Наука, 1970. – 320 с.

## СИНГУЛЯРНІ ФУНКЦІЇ КАНТОРІВСЬКОГО ТИПУ

*Комаренко Т.М., Котова О.В.*

*Херсонський державний університет*

Стрімкий розвиток науки і техніки ХХ-ХХІ століття, зокрема природознавства, підготував всі передумови для того, щоб інтерес до математичних об'єктів, що раніше вважались екзотичними, став всеохоплюючим. Сьогодні нехтувати мікроструктурами реальних об'єктів, процесів і явищ – це, по меншій мірі, спотворювати істинну природу речей, а серйозно їх враховувати в математичних моделях на ряду з недиференційованими функціями допомагають сингулярні функції [3]. Названі об'єкти сьогодні об'єднують спільні проблеми. Загальна їх теорія недостатньо розвинута, а фактори, що гальмують розвиток, пов'язані з відсутністю ефективних способів їх задання і вивчення.

В останній час інтерес до сингулярних функцій значно виріс завдяки вагомому результату Т.Заміфреску, який довів, що більшість неперервних монотонних функцій є сингулярними, оскільки сингулярні функції в метричному просторі всіх неперервних монотонних функцій з супремум-метрикою утворюють множину другої категорії Бера. В свою чергу Катер довів, що в просторі всіх функцій обмеженої варіації з метрикою повної варіації більшість монотонних функцій не є сингулярними, оскільки множина сингулярних функцій має лише першу категорію Бера.

Історія сингулярних функцій починається з 1904 р., коли А. Лебег та Г.Мінковський побудували свої перші приклади, сьогодні відомі як функція Кантора і функція Мінковського. Основою для цього була створена в 1902 р. теорія міри Лебега. Весь час математики намагались побудувати сингулярну функцію, яка б «аналітично» просто задавалась, але історично першим прикладом сингулярної функції є «Канторова драбина».

*Мета* проведеного дослідження полягає у вивченні сингулярних функцій канторівського типу, їх властивостей та аналітичного способу задання, масивності множини сингулярних функцій, сингулярної функції точки, структури і властивостей сингулярних функцій обмеженої варіації, аналітичного представлення суперпозиції двох однакових сингулярних функцій канторівського типу і дослідження його фрактальних властивостей.

Для вирішення поставлених завдань були використані такі *методи*: загальної теорії міри; математичного аналізу; теорії множини; метричних просторів.

Неперервна функція однієї змінної, похідна якої дорівнює нулю майже скрізь (в смислі міри Лебега), називається *сингулярною*.

Уявлення про *функцію Кантора* можна отримати з рис. 1.

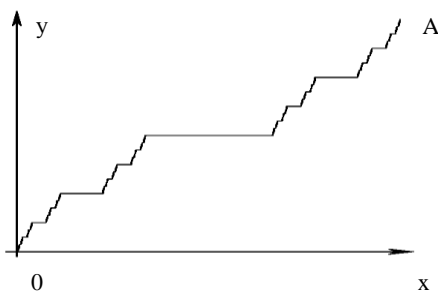


Рис.1.

Функція Кантора, яка є прикладом сингулярної функції, має дещо «дивні» властивості, пов'язані з її зростанням. На «сходінках» вона зростає, а весь підйом зосереджений на множині Кантора. Таким чином, функція виростає від 0 до 1, хоч і росте лише на множині нульової міри і не робить при цьому ніде стрибків.

*Властивості функції Кантора* [3]: функція є сталою на всіх суміжних з множиною Кантора інтервалах; функція є неспадною на  $[0;1]$ ; функція є неперервною в кожній точці відрізка  $[0;1]$ ; функція є сингулярною функцією, тобто неперервною функцією похідна якої майже скрізь рівна нулю.

Відомо [2, с.188], що функції, варіація яких обмежена на відрізку, називаються *функціями обмеженою варіації*, а клас таких функцій позначається  $V[a,b]$  або просто  $V$ . В курсі теорії функцій дійсної змінної наводиться приклад сингулярної функції, інтервали постійності якої утворюють множину, додаткову до канторової досконалої множини. Для будь-якої досконалої ніде не щільної множини  $F \subset [0;1]$  нульової міри можна задати сингулярну функцію, постійну на кожному суміжному інтервалі множини [1, с.155].

Сингулярну функцію, інтервали постійності якої утворюють множину з мірою 1, будемо називати *класичною*. Відомі також [1, с.155] приклади сингулярних функцій, які не мають інтервалів постійності. В цих прикладах сингулярна функція представлена у вигляді ряду, який сходиться в  $V$ :

$$f(x) = \sum_{j=1}^{\infty} f_j(x), \quad (1)$$

де  $f_j(x)$  ( $j = 1, 2, \dots$ ) – класичні сингулярні функції.

Будь-яка сингулярна функція може бути представлена у вигляді ряду (1), який сходиться не тільки рівномірно, але і в просторі  $V$  з вказаною вище нормою.

Дійсна невід'ємна функція  $y = F(x)$  дійсної змінної називається *функцією розподілу*, якщо вона:

1. неспадна, тобто, з  $x_1 \leq x_2$  випливає  $F(x_1) \leq F(x_2)$ ;
2. неперервна зліва, тобто  $\lim_{x \rightarrow x_0^-} F(x) = F(x_0)$ ;
3.  $F(-\infty) = \lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0$ ;  $F(+\infty) = \lim_{x \rightarrow +\infty} F(x) = 1$ .

Кожна неперервна функція розподілу  $F(x)$  подається у вигляді  $F(x) = \alpha_1 F_{ac}(x) + \alpha_2 F_s(x)$ , де  $\alpha_i \geq 0$ ,  $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$ ,  $F_{ac}(x)$  - абсолютно неперервна функція розподілу,  $F_s(x)$  – сингулярна функція розподілу.

Якщо функція  $u = F_1(x)$  визначена на множині  $X$ , а функція  $F_2(u)$  на множині  $U$ , причому  $F_1(X) \subset U$ , то на множині  $X$  визначена функція  $y = F_2(F_1(x))$ , яка називається *складеною функцією* або *суперпозицією* (або *композицією*) функцій  $F_1$  і  $F_2$ . При цьому функція  $F_1$  називається внутрішньою, а функція  $F_2$  – зовнішньою [4, с.346].

*Спектром функції розподілу*  $F_\xi$  випадкової величини  $\xi$  називається множина точок росту  $F_\xi$ , тобто

$$S_\xi = S_{F_\xi} = \{x: F_\xi(x + \varepsilon) - F_\xi(x - \varepsilon) > 0 \quad \forall \varepsilon > 0\}.$$

Сингулярні функції досить складно задаються аналітично. Ще більші труднощі викликає задання суперпозицій сингулярних функцій. Це пов'язано з тим, що виникає потреба у представленні одних і тих самих ірраціональних чисел в різних системах числення. Для деяких систем числення, зв'язаних між собою, вдалося вивчити властивості спектра такої складеної функції.

*Лема 1.* Спектр  $S_F$  функції  $F(x) = F_2(F_1(x))$ , що є суперпозицією двох сингулярних функцій розподілу на  $[0; 1]$  є підмножиною спектра  $S_{F_1}$ , причому  $S_F = S_{F_1}$ , як тільки  $F_2$  є строго зростаючою функцією.

*Наслідок 1.* Якщо  $F_1$  - сингулярна функція канторівського типу, тобто така, що міра Лебега її спектра дорівнює нулю, то  $F = F_2(F_1)$  - сингулярна функція канторівського типу.

*Наслідок 2.* Розмірність Хаусдорфа-Безиковича спектра суперпозиції функцій розподілу  $F_2(F_1(x))$  не перевищує розмірності  $S_{F_1}$  [4, с.348].

#### Література:

1. Лузин Н.Н. Интеграл и тригонометрический ряд (1915)// Собр. соч. – М.: Изд-во АН СССР, 1983. – Т.1. – С.48-212.
2. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. – М.: Наука, 1972. – 480 с.
3. Працьовитий М. В. Фрактальний підхід у дослідженнях сингулярних розподілів. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 1998. – 296 с.
4. Косописьоткіна О.В. Фрактальні властивості суперпозиції двох однакових сингулярних функцій канторівського типу // Наукові записки НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2001. - №2. – С. 346-350.

## МЕТОДИ ПІДСУМОВУВАННЯ РЯДІВ, РІВНОСИЛЬНІ МЕТОДУ СЕРЕДНІХ АРИФМЕТИЧНИХ

*Корсун І.В., Кузьмич В.І.*

*Херсонський державний університет*

У статті розглядаються методи підсумовування рядів, рівносильні методу середніх арифметичних. Стаття розрахована на студентів старших курсів фізико-математичних факультетів.

*Ключові слова:* метод середніх арифметичних, метод Гельдера.

Ідея методу середніх арифметичних у найпростішому його здійсненні належить Фробеніусу, проте пов'язують його зазвичай з іменем Чезаро, який дав методу подальший розвиток. Ідея методу полягає у наступному: за частинними сумами  $A_n$

$a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} a_n$  числового ряду

будуються їх послідовні середні арифметичні:

$$\alpha_0 = A_0, \alpha_1 = \frac{A_0 + A_1}{2}, \dots, \alpha_n = \frac{A_0 + A_1 + \dots + A_n}{n+1}, \dots, \quad (1)$$

якщо варіанта  $\alpha_n$  при  $n \rightarrow \infty$  має границю  $A$ , то це число і називають «узагальненою» (в смислі Чезаро) сумою» даного ряду.

Даний методом знаходження суми ряду, що розходиться, є найпростішим. Цей метод допускає багато важливих узагальнень, які визначаються безпосередньо у вигляді частинних методів підсумовування. Буде зручно дещо змінити позначення і замість  $S_n$  позначати  $A_n$ , а замість суми ряду  $S$  позначати  $A$ . Так, запис  $\sum a_n = A(C, 1)$  буде означати, що

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{A_0 + A_1 + \dots + A_n}{n+1} = A \quad (2)$$

Метод Гельдера  $(H, 1)$  – співпадає з  $(C, 1)$  – методом; таким чином,

$$1 - 1 + 1 - \dots = \frac{1}{2}(H, 1).$$

Проте цього методу недостатньо для знаходження суми ряду  $1 - 2 + 3 - 4 \dots$  так як частинні суми  $A_n$  дорівнюють  $1, -1, 2, -2, 3, -3, \dots$  і

$$H_n^{1,1} = (A_1 \cdot 0 + A_1 \cdot 1 + \dots + A_1 \cdot n) / (n + 1) \quad (3)$$

дорівнює  $\frac{n+2}{2(n+1)}$  при  $n$  парному і 0 при  $n$  непарному. Проте ми можемо перейти до границі, повторюючи процес усереднення; дійсно, перше із знайдених значень є і тому

$$H_n^2 = \frac{H_0^1 + H_1^1 + \dots + H_n^1}{n+1} \rightarrow \frac{1}{4} \quad (4)$$

Таким чином, приходимо до наступного визначення знаходження суми  $(H, k)$  для будь-якого натурального  $k$ . Ми визначаємо  $H_n^k$ , для  $k = 0, 1, 2, \dots$  умовами  $H_n^0 = A_n$  і

$$H_n^{r+1} = \frac{H_0^r + H_1^r + \dots + H_n^r}{n+1} \quad (5)$$

Якщо  $H_n^k \rightarrow A$  при  $n \rightarrow \infty$  то кажуть, що ряд  $\sum a_n$  підсумовується  $(H, k)$  до суми  $A$ , і позначають:

$$a_0 + a_1 + a_2 + \dots = A (H, k).$$

Під сумованістю  $(H, 0)$  ми розуміємо звичайну збіжність.

Як бачимо, гельдерівські визначення, хоча вони і є найбільш очевидними узагальненнями  $(C, 1)$ -визначення, для більшості цілей не найзручніші. Проте вони мають і деякі переваги. Зокрема, якщо будемо позначати середні  $(H, k)$ , що утворюються, виходячи з частинних сум  $A_n$ , через  $H_n^k(A)$ , а послідовність  $(H_n^k(A))$  – через  $H^k(A)$ , то, як впливає з визначень, маємо:

$$H_n^k \{H^l(A)\} = H_n^l \{H^k(A)\} = H_n^{k+l}(A); \quad (6)$$

а це робить доведення деяких теорем особливо простим.

#### Література:

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. – М.: Физматлит, 1975. – 662с.
2. Г. Харди Расходящиеся ряды. – Иностранной литературы, 1951. – 504с.

## ЛОТЕРЕЯ СПОРТЛОТО З ТОЧКИ ЗОРУ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ

*Жерновникова О.О., Котляр В.О., Побойкіна В.В.*

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

**Актуальність статті.** У 80-х роках існувала дуже популярна лотерея Спортлото. Гроші від даної лотереї йшли на розвиток спорту в країні.

Бажаючи взяти участь в черговому накладі купував картку, на якій слід було відзначити 6 номерів з 49. Під час тиражу з урни з 49 кульками, поміченими номерами від 1 до 49, діставали 6 будь-яких куль. Їх номери і оголошувалися виграшними. Якщо серед номерів, зазначених гравцем, виявлялися хоча б три виграшних, він отримував грошовий приз. Причому його розмір швидко зростав із збільшенням вгаданих номерів.

**Мета статті.** Показати, використовуючи математичні знання, чому дорівнює ймовірність відгадати правильність номерів з лотереї спорт лото.

Застосовуючи формули теорії ймовірностей, перейдемо до обчислення. Тобто в цій лотереї хоча б трохи, але зростала ймовірність виграшу. Ймовірність самого маленького виграшу збільшується і дорівнює  $P_3 \approx 0,0176504$ . А ймовірність програшу трохи зменшується  $P_2 + P_1 + P_0 \approx 0,981357$ .

Ми порівняли дані обчислень з отриманими в ході експериментів, тобто бралися лотереї та закреслювалися навмання 6 цифр (табл.1, табл.2, табл.3, табл.4).



Таблиця 1

Значення відносної частоти того, що гравець не вгадає жодного числа

Учасник експерименту	Відносна частота результату
Перший	0,45
Другий	0,5
Третій	0,3333
Четвертий	0,58
П'ятий	0,54
Шостий	0,58
Сьомий	0,62

Середнє значення відносної частоти того, що гравець не вгадає жодного числа 0,514757143. А за обчисленнями ймовірність того, що гравець не вгадає жодного числа 0,413019. Різниця не дуже велика 0,101738 і може бути пов'язана і з кількістю експериментів і з кількістю учасників в кожному експерименті.

Таблиця 2

Значення відносної частоти того, що гравець вгадає одне число

Учасник експерименту	Відносна частота результату
Перший	0,45
Другий	0,4
Третій	0,444
Четвертий	0,23
П'ятий	0,4
Шостий	0,35
Сьомий	0,29

Середнє значення відносної частоти того, що гравець вгадає одне число 0,366342857. А за обчисленнями ймовірність того, що гравець вгадає одне число 0,413019. Різниця між обчисленнями і отриманими даними за допомогою експерименту дорівнює 0,0466761.

Таблиця 3

Значення відносної частоти того, що гравець вгадає два числа

Учасник експерименту	Відносна частота результату
Перший	0,1
Другий	0,15
Третій	0,148148
Четвертий	0,19
П'ятий	0,06
Шостий	0,06
Сьомий	0,09

Середнє значення відносної частоти того, що гравець вгадає 2 числа 0,114021. А за обчисленнями ймовірність дорівнює 0,132378. Різниця між обчисленнями і даними отриманими, за допомогою експерименту дорівнює 0,018357.

Таблиця 4

Значення відносної частоти того, що гравець вгадає три числа

Учасник експерименту	Відносна частота результату
Перший	0
Другий	0
Третій	0,07
Четвертий	0
П'ятий	0
Шостий	0

Середнє значення відносної частоти того, що гравець вгадає 3 числа 0,01. А за обчисленнями ймовірність дорівнює 0,0176504. Різниця між обчисленнями і даними отриманими, за допомогою експерименту дорівнює 0,007654.

**Висновки.** В результаті дослідження, ми побачили, що дані експериментів не на багато відрізняються від даних, отриманих за допомогою обчислень.

## УЗАГАЛЬНЕНО ОБЕРНЕНИЙ ОПЕРАТОР ДЛЯ ЗАМКНЕНОГО ОПЕРАТОРА

*Кулеш Ю.А., Плоткін Я.Д.*

*Херсонський державний університет*

Розглянемо  $A$  – лінійний замкнений нормально розв’язний оператор з щільною областю визначення  $D(A)$ , який діє в банаховому просторі  $E$ .

Припустимо, що оператор  $A$  задовольняє наступним додатковим умовам:

Ядро  $N(A)$  і область значень  $R(A)$  оператора  $A$  мають відповідно прямі доповнення  $M(A)$  і  $L(A)$  в  $E$  ( $N(A)$  – замкнений підпростір, так як  $A$  – замкнений,  $R(A)$  – замкнений підпростір, та  $A$  – нормально-розв’язний оператор:

$$E = N(A) \oplus M(A),$$

$$E = R(A) \oplus L(A).$$

Ядро  $N(A)$  ізоморфне коядру  $L(A)$ .

Нехай  $\hat{A}: M(A) \rightarrow R(A)$  є звуженням оператора  $A$  на  $M(A)$ . Із нормальної розв’язності оператора  $A$  витікає, що оператор  $\hat{A}$  має обмежений обернений оператор:  $\hat{A}^{-1}$  і  $D(\hat{A}^{-1}) = R(A)$ ,  $R(\hat{A}^{-1}) = D(\hat{A}) = M(A) \cap D(A)$ .

Позначимо через  $P$  і  $Q$ , відповідно, оператори проектування, утворені розкладом (1.):

$$\begin{cases} Pf = f, & f \in N(A); & Pf = 0, & f \in M(A); \\ Qf = f, & f \in L(A); & Qf = 0, & f \in R(A). \end{cases} \quad (1.1)$$

Із означення  $A$ ,  $P$ ,  $Q$  витікає

$$\begin{cases} APf = 0, & f \in E; \\ QAf = f, & f \in D(A). \end{cases} \quad (1.2)$$

Так як підпростори  $N(A)$  і  $L(A)$  ізоморфні, то завжди існує обмежений оператор  $C: N(A) \rightarrow L(A)$ , який взаємно однозначно відображає  $N(A)$  на  $L(A)$  і за теоремою Банаха про обернений оператор має обмежений обернений оператор  $C^{-1}$ , який відображає  $L(A)$  на  $N(A)$ .

Побудуємо оператори  $QC_0P$  і  $PC_0^{-1}Q$ , де  $C_0$  і  $C_0^{-1}$  – відповідні нульові інваріантні розширення операторів  $C$  і  $C^{-1}$  на весь простір  $E$ . Дані оператори діють в  $E$  та обмежені в ньому.

**Лема 1.1.** (Узагальнена лема Шмідта).

Оператор  $G = (A + QC_0P)^{-1}: E \rightarrow D(A)$  існує і обмежений.

*Означення 1.1.* Оператор  $R_0 = (A + QC_0P)^{-1} - PC_0^{-1}Q$  називають узагальненим оберненим для оператора  $A$  відносно підпросторів  $M(A)$  і  $L(A)$ .

Це означення стверджується наступною лемою, яка характеризує властивості узагальненого оберненого  $R_0$ .

$$\text{Лема 1.2.} \quad \begin{cases} R_0Af = (I - P)f, & f \in D(A); \\ AR_0f = (I - Q)f, & f \in E. \end{cases} \quad (1.3)$$

$$PR_0f = R_0Qf = 0, \quad f \in E. \quad (1.4)$$

$R_0$  є нульове інваріантне розширення оператора  $\hat{A}^{-1}$  на весь простір  $E$  такий, що  $\|R_0\| \geq \|\hat{A}^{-1}\|$ .

**Наслідок 1.1.** Узагальнений обернений  $R_0$  для оператора  $A$  при фіксованих  $P$  і  $Q$  єдиним чином визначений умовами (1.3) і однією з умов (1.4).

*Зауваження 1.1.* Узагальнений обернений  $R_0$  є напівоберненим для  $A$ :

$$R_0AR_0 = R_0, \quad AR_0Af = Af, \quad f \in D(A). \quad (1.5)$$

Якщо  $E$  – гільбертовий простір,  $M(A)$  і  $L(A)$  є відповідно ортогональними доповненнями для  $N(A)$  і  $R(A)$ , то  $R_0$  є псевдооберненим оператором для  $A$ :

$$\begin{aligned} R_0 A R_0 f &= A f, & f \in D(A); & & R_0 A R_0 f &= R_0 f, & f \in E; \\ (R_0 A)^* f &= R_0 A f, & f \in D(A); & & (R_0 A)^* f &= A R_0 f, & f \in E. \end{aligned}$$

**Наслідок 1.2.** Нехай  $R_0$  – узагальнений обернений для  $A$ , який відповідає парі проекторів  $P$  і  $Q$ . Якщо  $P'$  і  $Q'$  – деяка інша пара проекторів на  $N(A)$  і  $L(A)$  ( $N(A)$  і  $R(A)$  мають відповідно прямі доповнення  $M'(A)$  і  $L'(A)$ ), то їм відповідає узагальнений обернений  $R'_0$ , який визначають за формулою:

$$R'_0 = (I - P') R_0 (I - Q'). \quad (1.6)$$

*Зауваження 1.2.* Узагальнений обернений  $R_0$  для  $A$  не залежить від виду ізоморфізму  $C$ .

Розглянемо часткові випадки побудови нормально-розв'язних операторів, які задовольняють умовам (I) і (II).

*Означення 1.2.* Замкнений щільно визначений оператор  $A$  називають звідно-оберненим [2], якщо

$$E = N(A) \oplus R(A). \quad (1.7)$$

Для звідно-оберненого оператора  $A$   $L(A) = N(A)$ ,  $M(A) = R(A)$  і у даному випадку, справедливі умови (I) і (II).

Для звідно-оберненого  $A$  узагальнений обернений оператор  $R_0$  має вид

$$R_0 = (A + P)^{-1} - P,$$

де  $P$  – проектор на  $N(A)$  паралельно  $R(A)$ .

У якості наступного прикладу розглянемо оператор  $A$ , у котрого

$$\dim N(A) = \dim N(A^*) = n < \infty,$$

тобто  $A \in \Phi$  – оператором нульового індексу.

Припустимо, що вектори  $\varphi_1, \dots, \varphi_n$  утворюють базис в  $N(A)$  і породжують жорданові ланцюги  $\varphi_i^{(j)}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{0, r_i - 1}$ , скінченної довжини  $r_i$ ; функціонали  $\psi_1, \dots, \psi_n$  утворюють базис в  $N(A^*)$  і теж породжують жорданові ланцюги  $\psi_i^{(j)}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{0, s_i - 1}$  скінченної довжини  $s_i$ .

Вектори  $\varphi_i^{(j)}$  і функціонали  $\psi_i^{(j)}$  можна так узгодити, що будуть виконуватися наступні умови:

вектори  $\varphi_i$  і функціонал  $\psi_i$  породжують жорданові ланцюги однакової довжини  $r_i$ :

$$(\psi_s, \varphi_i^{(j)}) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } s \neq i, j = \overline{0, r_i - 1}, \\ 0, & \text{якщо } s = i, j = \overline{0, r_i - 2}, \\ 1, & \text{якщо } s = i, j = r_i - 1. \end{cases} \quad (1.8)$$

$$(\psi_s^{(k)}, \varphi_i) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } s \neq i, k = \overline{0, r_s - 1}, \\ 0, & \text{якщо } s = i, k = \overline{0, r_s - 2}, \\ 1, & \text{якщо } s = i, k = r_s - 1. \end{cases} \quad (1.9)$$

$$\begin{cases} \psi_s^{r_s - 1}, \varphi_i^{(j)} = 0, & \text{якщо } s \neq i, j = \overline{1, r_i - 1}, \\ \psi_i^{(j)}, \varphi_s^{(r_s - 1)} = 0, & \text{якщо } s \neq i, j = \overline{1, r_i - 1}. \end{cases} \quad (1.10)$$

Співвідношеннями (1.8) – (1.10) вектори  $\varphi_i^{(j)}$  і функціонали  $\psi_i^{(j)}$  визначені однозначно [4]. Приєднані елементи  $\varphi_i^{(r_i - 1)}$ ,  $i = \overline{1, n}$ , найвищого порядку за побудовою лінійно незалежні і не належать  $R(A)$  в силу співвідношень в (1.9), а отже утворюють базис у деякому просторі. Позначимо його через  $L(A)$ .

Так як  $A \in \Phi$  – оператором нульового індексу, то  $E = R(A) \oplus L(A)$ .

$$\text{Оператори} \quad P f = \sum_{i=1}^n \varphi_i \otimes \psi_i^{(r_i - 1)} f = \sum_{i=1}^n (\psi_i^{(r_i - 1)}, f) \varphi_i, \quad f \in E, \quad (1.11)$$

$$Qf = \sum_{i=1}^n \varphi_i^{(r_i-1)} \otimes \psi_i f = \sum_{i=1}^n (\psi_i, f) \varphi_i^{(r_i-1)}, \quad f \in E, \quad (1.12)$$

є проекторами відповідно на  $N(A)$  і  $L(A)$ .

Нехай оператор  $C: N(A) \rightarrow L(A)$  базисні вектори із  $N(A)$  переводить відповідно в базисні вектори підпростору  $L(A)$ :  $C\varphi_i = \varphi_i^{(r_i-1)}$ ,  $i = \overline{1, n}$ .

$$\begin{aligned} \text{Тоді} \quad QC_0P &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \varphi_i^{(r_i-1)} \otimes \psi_i C_0 \varphi_j \otimes \psi_j^{(r_j-1)} = \sum_{i=1}^n \varphi_i^{(r_i-1)} \otimes \psi_i^{(r_i-1)}, \\ P C_0^{(-1)} Q &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \varphi_i \otimes \psi_i^{(r_i-1)} C_0^{(-1)} \varphi_j^{(r_j-1)} \otimes \psi_j = \sum_{i=1}^n \varphi_i \otimes \psi_i, \\ G &= (A + \sum_{i=1}^n \varphi_i^{(r_i-1)} \otimes \psi_i^{(r_i-1)}), \end{aligned} \quad (1.13)$$

$$R_0 = G - \sum_{i=1}^n \varphi_i \otimes \psi_i. \quad (1.14)$$

Властивості (1.3)–(1.5) операторів  $G$  і  $R_0$  перевіряються безпосередньо.

### Література:

1. Крейн С.Г. Линейные уравнения в банаховом пространстве. М.: Наука, 1971. – 103 с.
2. Плоткин Я.Д. Обращение возмущенных на спектре линейных операторов / Я.Д. Плоткин, А.Ф. Турбин. – УМЖ. 1971, 23, №2. – С. 168-176.
3. Плоткин Я.Д. Обращение возмущенных на спектре нормально разрешимых линейных операторов / Я.Д. Плоткин, А.Ф. Турбин. – УМЖ. т. 27, №4, 1975. – С. 477-486.
4. Данфорд Н. Линейные операторы. Общая теория/ Н. Данфорд, Дж. Шварц. – М.: Изд-во иностр. Лит., 1962. – 895 с.

## ЕЛЕМЕНТИ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ

**Курочкіна І.А., Кузьмич Л.В.**

*Херсонський державний університет*

*У статті розглядається використання елементів розвивального навчання у викладанні математики.*

*Ключові слова: розвиток, розвивальне навчання, творчість, творчий розвиток.*

Потреби життя, шкільна практика ведуть до нового розуміння процесу навчання. Згідно із Законом України «Про освіту», Державною національною доктриною розвитку освіти України в XXI столітті, концепцією загальної середньої освіти повинен бути здійснений кардинальний перехід від традиційного інформаційно-пояснювального навчання, зорієнтованого на передачу готових знань, до особистісно розвивального, що передбачає не тільки засвоєння учнями знань, але й формування у них навичок навчальної діяльності, їх творчий розвиток.

Розгляд терміну «розвивальне навчання» передбачає, передусім, вивчення проблеми співвідношення навчання та розвитку, яка завжди була однією з головних проблем педагогіки. На різних історичних етапах її рішення змінювалося, що обумовлено зміною методологічних установ, появою нових трактувань розуміння сутності розвитку особистості та самого процесу навчання, переосмисленням ролі останнього в цьому розвитку.

Ця тема актуальна в педагогіці і зараз, так як вона має на увазі пошук наукових основ навчання, де враховувалися би індивідуальні можливості кожної дитини та їх зміни у процесі навчання. Головною метою розвивального навчання є формування активного, самостійного творчого мислення учня і на цій основі поступового переходу в самостійне навчання.

Математика як предмет природничого циклу призначена формувати світогляд і компетентності, яких потребує сучасне життя. Сучасна математика має бути важливим джерелом знань про навколишній світ, основою науково-технічного прогресу, економічного зростання і разом з тим - одним із найважливіших компонентів людської культури (духовної та

моральної). Цим визначається освітнє та виховне значення математики як обов'язкового навчального предмета.

Урок у новому розумінні - це і засіб розвитку особистісних якостей учня та збагачення його суб'єктивного досвіду, і середовище для повноцінної реалізації навчальних цілей учнів, що включає такі компоненти навчальної діяльності, як настановчо-мотиваційний, проектувально-діяльнісний, рефлексивно-оцінювальний. Якщо розглядати урок як засіб розвитку особистісних якостей учня, то слід проектувати навчальний процес на діагностичній основі, що дає змогу враховувати всі компоненти особистості дитини. Адже у кожного учня свій характер і темперамент, свій тип сприйняття та мислення, свій суб'єктивний досвід (пізнавальний, комунікативний, творчий).

Діагностичний інструментарій включає психологічні тести, соціометрію, навчально-діагностичний матеріал, спостереження вчителя, самоспостереження тощо. Наприклад, різноманітні завдання дозволяють виявити рівень навчальних досягнень учня (початковий, середній, достатній, високий). Використання тестів закритого типу, усної форми подання матеріалу, складання разом з учнями плану діяльності, різноманітних схем сприятиме плідній організації навчальної діяльності «лівопівкульних» дітей. Застосування тестів відкритого типу, завдань, де відсутні алгоритмічні вказівки, домінування на уроках наочних засобів важливі під час навчання «правопівкульних» дітей.

Плануючи урок, слід також враховувати всі структурні компоненти особистості учня:

- когнітивну сферу (знання, уміння, навички, мислення, сприйняття, пам'ять, увага тощо);
- афективну сферу (воля, емоції, темперамент);
- психомоторну сферу (невербальна сфера, тактильна пам'ять, практичні вміння та навички).

Для всебічного розвитку особистості необхідно поєднання різних форм діяльності (індивідуальної, групової, фронтальної) і методів навчання, зокрема самостійної пошукової діяльності, методу проектів, проблемно-пошукового і дослідницького методів.

Для реалізації настановчо-мотиваційного компонента уроку рекомендується:

- створення проблемних ситуацій різного виду; актуалізація та генералізація інформації; вербальні установки, що сприяють реалізації позитивної «Я-концепції»; ефекти інтриги, «подиву»; синектичні прийоми; прийоми змістової переробки тексту (структурно-логічні схеми, таблиці, опорні конспекти); «ефект навмисної помилки»;

- використання інформації інтегрованого характеру (вірші, історичні довідки, елементи медіаосвіти тощо).

Проектувально-діяльнісний компонент навчальної діяльності включає:

- цілепокладання в процесі творчості;
- структурування навчального матеріалу з опорою на суб'єктивний досвід учнів (пізнавальний, комунікативний, творчий) та з урахуванням особистісних якостей учня (сприйняття, темперамент, мислення тощо);
- створення яскравих наочно-образних уявлень;
- навчально-пізнавальна гра;
- створення ситуацій успіху;
- евристична бесіда;
- вільний вибір завдань і форм навчальної діяльності (письмово чи усно, індивідуально чи в групі, узагальнено чи конкретно; конспектування; складання плану, схеми або таблиці тощо);
- перевтілення в образ;
- ефект приголомшення;
- створення проблемних ситуацій;
- виконання творчих завдань.

Рефлексивно-оцінювальний етап уроку можна реалізувати, використовуючи такі методичні прийоми: взаємоконтроль, самоконтроль; взаємоаудит, самоаудит, створення ситуацій позитивного успіху учнів, емоційного комфорту на уроці; домінування на уроці парціальних оцінок; участь учнів у виправленні помилок; надання можливостей учням дослідження власних

помилкових суджень та оцінювання психологічної атмосфери; відстеження емоційного стану учнів (методика А. М. Лутошкіна, методика «Кактус»), а також постановка запитань: «Як ви думаєте...», «Запропонуйте ваш спосіб розв'язування завдання, проблеми...», «Що подобається та не подобається на уроці...», «Оцініть свою діяльність та діяльність учителя за 12-бальною шкалою оцінювання...» тощо.

Особлива роль у структурі уроку відводиться диференційованим домашнім завданням, наприклад:

– складання казок, загадок, кросвордів, чайнвордів за темами; складання тематичних збірників цікавих завдань, фактів; складання мнемонічних формулювань, віршів; розробка усного журналу «Математика навколо нас»;

– розробка слайдів на тему «Математика та економіка»; розробка проекту «Математика та література - два крила творчості»; складання плану забудови екологічного міста; підготовка моделей одягу з геометричним поясненням; реклама математичної формули, теореми; складання плану та проведення фенологічного спостереження.

Усі три компоненти навчальної діяльності становлять єдине ціле особистісно розвивального уроку. Але життя показує, що пріоритетним завданням освіти є виховання особистості, яка орієнтується в реаліях і перспективах соціокультурної динаміки та підготовлена до майбутнього. Тому актуальним стає використання інтерактивних форм навчання: прес-конференції, ділові ігри, інтегровані уроки, навчальні мозкові штурми, диспути тощо. У цьому випадку учні стають активними учасниками навчального процесу, що вимагає від них постановки проблеми, пошуку рішення та прийняття конкретних рішень.

Особистісно розвивальний урок як засіб розвитку особистісних якостей учня та як середовище для повноцінної навчальної цілереалізації учнів - це два взаємопов'язаних, взаємодоповнюючих аспекти педагогічного процесу. Тому особистісно розвивальний урок слід розглядати як цілісну систему, що забезпечує рівноправну, повноцінну навчальну діяльність у системі «вчитель - учень», яка сприяє розкриттю, формуванню та реалізації особистісних якостей учнів.

#### **Література:**

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Математика в школах України. – 2004. – №4(52). – С. 2-5.
2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582с.: іл.

## **ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ПРОСТИХ ЧИСЕЛ**

***Жерновникова О.А., Лутицька В.С., Сокуцька В.О.***

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди*

**Актуальність теми.** Виникнення чисел в нашому житті не випадковість. Неможливо уявити собі спілкування без використання чисел. Історія чисел захоплююча й загадкова. Людству вдалося встановити цілу низку законів і закономірностей світу чисел, розгадати деякі таємниці і використовувати свої відкриття в повсякденному житті. Без чудової науки про числа – математики – немислимо сьогодні ні минуле, ні майбутнє. А скільки ще нерозгаданого!

**Мета статті** – проаналізувати етапи розвитку простих чисел та історію їх виникнення.

Найдавніші за походженням числа – натуральні. Число є одним з основних понять математики. Поняття числа розвивалося в тісному зв'язку з вивченням величин; цей зв'язок зберігається і тепер.

Існує декілька визначень поняття "число". Про числа перший почав міркувати Піфагор. Піфагору належить вислів "Все чудово завдяки числу". За його вченням число 2 означало гармонію, 5 – колір, 6 – холод, 7 – розум, здоров'я, 8 – любов і дружбу. А число 10 називали «священна четверіца», так як  $10 = 1 + 2 + 3 + 4$ . Воно вважалося священним числом і уособлювало весь Всесвіт [1].

Перше наукове визначення числа дав Евклід у своїх «Началах»: «Одиниця є то, відповідно, з чим кожна з існуючих речей називається однією. Число є безліч, складене з одиниць» [1].

Кожне натуральне число, більше одиниці, ділиться принаймні на два числа: на 1 і на саме себе. Якщо ні на яке інше натуральне число воно націло не ділиться, то називається простим, а якщо у нього є ще дільники, то складним.

Невелику «колекцію» простих чисел можна скласти старовинним способом, придуманий ще в III ст. до н. е. Ератосфеном Кіренським, зберігачем знаменитої Александрійської бібліотеки.

Випишемо кілька посліпль чисел, починаючи з 2. Двійку відберемо в свою колекцію, а інші числа, кратні 2, закреслимо. Найближчим не закресленим числом буде 3. Візьмемо в колекцію і його, а всі інші числа, кратні 3, закреслимо. При цьому виявиться, що деякі числа вже були викреслені раніше, як, наприклад, 6, 12 та інші. Наступне найменше не закреслене число – це 5. Беремо п'ятірку, а інші числа, кратні 5, закреслюємо. Повторюючи цю процедуру знову і знову, ми в кінці кінців доб'ємося того, що незакресленими залишаться одні лише прості числа – вони немов просіялися крізь решето. Тому такий спосіб і отримав назву «решето Ератосфена» [2].

Не про всяке число можна відразу сказати, просте воно чи складене. Візьмемо, наприклад, число 1999. Якщо немає під рукою спеціальних довідкових таблиць або помічника-комп'ютера, то доведеться згадати про старий, але надійний спосіб – решето Ератосфена.

Першу відому нам таблицю простих чисел склав італійський математик П'єтро Антоніо Катальдї в 1603р. Вона захоплювала всі прості числа від 2 до 743. Спосіб Ератосфена не зміг задовольнити вчених, і вони намагалися знайти формулу простих чисел. Протягом багатьох століть це зробити не вдавалося. У ряді простих чисел було знайдено багато цікавих закономірностей, але поставлена задача залишалася без відповіді. Першим наблизився до вирішення проблем простих чисел П.Л. Чебишев, який довів припущення французького математика Ж. Бертрана про те, що для будь-якого натурального числа  $N$  між числами  $N$  і  $2N$  завжди є просте число. Також до знаходження простих чисел віднесемо «решето» Сундарма – детермінований алгоритм знаходження всіх простих чисел до деякого цілого числа  $n$ . Алгоритм було розроблено індійським студентом С. П. Сундарамом в 1934 році. Не забуваємо і за «решето» Аткина – швидкий сучасний алгоритм знаходження всіх простих чисел до заданого цілого числа  $N$ . Основна ідея алгоритму полягає у використанні неприведених квадратичних форм (подання чисел у вигляді  $ax^2 + by^2$ ). Попередні алгоритми в основному представляли собою різні модифікації «решета» Ератосфена, де використовувалося представлення чисел у вигляді скорочених форм [3].

Математики пропонували інші докази. Одне з них (наведене Ейлером) показує, що сума всіх чисел, зворотніх до простих, розбігається. Відома теорема про розподіл простих чисел стверджує, що кількість простих чисел менших за  $n$ , яке позначають як  $\pi(n)$ , росте як  $n/\ln(n)$ .

Здавна ведуться записи, в яких відзначають найбільші відомі на той час прості числа. Один з рекордів поставив свого часу Ейлер, знайшовши просте число  $2^{31} - 1 = 2147483647$  [4].

**Висновки.** «Решето» Ератосфена, «решето» Сундарама та «решето» Аткина дають прості способи складання початкового списку простих чисел до певного значення. Однак, на практиці, замість отримання списку простих чисел найчастіше потрібно перевірити, чи є дане число простим.

Уявімо, що кількість простих чисел скінченна. Перемножимо їх і додамо одиницю. Отримане число не ділиться ні на одне зі скінченного набору простих чисел, тому що залишок від ділення на будь-яке з них дає одиницю. Значить, добуток має ділитись на деяке просте число, не включене до цього набору.

### Література:

1. Бородін О.І. Історія розвитку поняття про число і системи числення. – К.: Радянська школа, 1968. – 115 с.
2. Серпинский В. Что мы знаем и чего не знаем о простых числах. – М. Физматгиз, 1963. – 252 с.
3. Трост Э. Простые числа. – М.: Физматгиз, 1959. – 234 с.
4. Кордемський Б.А. Математическая смекалка. – М.: Физматгиз, 1958. – 138 с.

## МОДУЛЬНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Лучишина А.С., Таточенко В.І.*

*Херсонський державний університет*

Сучасна демократична школа є відкритою для освітніх перетворень та нововведень. Прогресивні зміни, які відбуваються у суспільстві, неминуче знаходять своє відображення у шкільному житті. Одне з головних завдань української школи – створити таку систему навчання, яка мотивувала б освітні потреби кожного учня, забезпечувала і брала до уваги його індивідуальні особливості.

Вимоги до результатів навчання на сучасному етапі повинні орієнтувати учнів на свідоме засвоєння навчального матеріалу та самостійне здобування знань. Однією з технологій, яка дає змогу комплексно розв'язати ці завдання, є модульне навчання.

Модульна організація навчання не є новою для української школи. Модульна технологія та комбіновані системи модульного навчання активно досліджують та апробують у школах. Проблемі модульного навчання присвячено багато досліджень (А. Алексюк, К. Вазіна, І. Бабин, П. Третяков, М. Чошанов, П. Юцявічене, А. Фурман, П. Сікорський, В. Рябова та ін.)[4].

Навчальний модуль – це система занять у вигляді сукупності систем знань, норм цінностей; це поетапне відкриття учнем під впливом вчителя цієї системи у ході пошукової пізнавальної активності.

Існують види модулів: організаційний; повторення; вивчення нового матеріалу; закріплення; контроль, корекція. Модуль складається з: закінченого блоку інформації; цільової програми діяльності учня; рекомендацій вчителя з його успішної реалізації.

Програма навчальної дисципліни складається з системи модулів. Їх число визначається цілями навчання та обсягом навчального матеріалу. Модульний підхід дозволяє структурувати модульні програми за циклами дисциплін та окремих предметів.

У програму навчального модуля відбираються навчальні елементи, які утворюють логічну структуру. Вихідний навчальний елемент диференціюється в похідних елементах. Логічна структура змісту предмета обмежена за кількістю градацій і похідних навчальних елементів залежно від цілей і завдань підготовки учнів, виявлених з аналізу їх майбутньої діяльності[2]. За допомогою навчальних модулів забезпечується самостійне досягнення учнями певного рівня попередньої підготовленості до уроку.

Якщо розглядати модульну систему організації навчально-виховного процесу утилітарно, то навчальна технологія буде зведена до наступного: закінченість блоків змісту, інтеграція видів і форм навчання, кожен учень досягає поставлених цілей і може самостійно працювати із запропонованою йому індивідуальною навчальною програмою. Гнучкість такої технології пояснюється адаптацією до індивідуальних особливостей учнів за рахунок вихідної діагностики знань, темпу засвоєння та індивідуалізації навчання.

У переважній більшості випадків використання технології модульного навчання здійснюється на емпіричній основі, без належної проробки її науково-методичної сторони, виходячи тільки з досвіду і здорового глузду викладача. Для переходу педагогічної системи навчання необхідна подальша розробка теоретико-методологічних підстав модульного навчання і наукових засобів пізнання, форм і методів навчання [3].

Технологія модульного навчання створює надійну основу для індивідуальної і групової самостійної роботи учнів і приносять до 30% заощадження учбового часу без збитку для повноти і глибини матеріалу, що вивчається. Крім того, досягається гнучкість і мобільність у формуванні знань і умінь що виучуються, розвивається їх творче і критичне мислення.



Переваги модульного навчання: цілі навчання точно співвідносяться з досягнутими результатами кожного учня; розробка модулів дозволяє ущільнити учбову інформацію і представити її блоками; задається індивідуальний темп учбової діяльності; поетапний модульний контроль знань і практичних умінь дає певну гарантію ефективності навчання; досягається певна "технологізація" навчання; забезпечення високого рівня активізації; першочергове формування навиків самоосвіти.

Недоліки і обмеження модульного навчання: велика трудомісткість при конструюванні модулів; розробка модульних учбових програм, що вимагає високої педагогічної і методичної кваліфікації, спеціальних підручників і навчальних посібників; рівень проблемних модулів часто невеликий, що не сприяє розвитку творчого потенціалу, тих хто навчається; в умовах модульного навчання часто залишаються практично не реалізованими діалогові функції навчання, співпраця та взаємодопомога; "модуль" залишається "застиглою" формою подачі учбового матеріалу, його модернізація вимагає значних зусиль[1].

В результаті дослідження, ми дійшли висновку, що стан практики навчання в системі шкільної освіти зумовлений необхідністю обґрунтування підходу до розробки засобів на базі модульних технологій з діагностуванням рівнів сформованості знань, умінь та навичок учнів на різних етапах формування математичних понять.

На підставі педагогічних теорій досягнень в математиці нами визначені перспективні напрямки вдосконалення викладання даного предмета, що сприяють підвищенню ефективності математичній підготовки школярів: визначення дидактичних умов, системи засобів підвищення рівня математичних знань, самостійності та активності у їх придбанні.

Застосування модульної системи навчання дозволяє створити таку систему навчання, яка забезпечує освітні потреби кожного учня відповідно до його здібностей, інтересам і можливостям, а також створює необхідність внесення істотних змін до організації навчального процесу. При цьому враховуються вимоги диференційованого підходу, гарантується можливість засвоєння програмного матеріалу на базовому рівні всіма учнями.

Таким чином, при використанні модульної системи навчання реалізується принцип рівневої диференціації, що дає можливість тим, хто навчається засвоювати не лише стандарт освіти, але і просуватися на вищий рівень навчання. Матеріал дослідження актуальний і може бути використаний студентами та викладачами вузів, вчителями.

#### **Література:**

1. Вазін К.Я. Саморозвиток людини і модульне навчання [Текст] / К.Я. Вазін. - Н. Новгород, 1991. - 163 с.
2. Тимофєєва Ю.Ф. Роль модульної системи вищої освіти у формуванні творчої особистості педагога - інженера. [Текст] / Ю.Ф. Тимофєєва // Вища освіта в Росії. - 1993. - № 4. - С.119.
3. Фурман А.В. Школа розвитку: непізнані грані фундаментальної ідеї. / А.В.Фурман, О.І. Кулагін. - К. : Рідна школа, 1994. - № 6. - С.26.
4. Якиманська І.С. Особистісно-орієнтоване навчання в сучасній школі. [Текст] / І.С. Якиманської. - М., 1996. - 312с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ В ШАХАХ**

***Жерновникова О.А., Любжина Г.А., Матвійчук Ю.Ю***

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність проблеми.** Між математикою і шахами існує давній зв'язок. У багатьох математичних дослідженнях шахівниці, фігури, траєкторії їх переміщення, самі правила шахової гри допомагають досліджувати вельми складні математичні завдання і характеристики деяких суто математичних понять. До шахів постійно зверталися такі видатні математики, як Л. Ейлер, Н. Вінер, К. Шеннон і багато інших.

**Мета статті:** показати взаємозв'язок між математикою та шахами.

В першу чергу спробуємо знайти цей зв'язок. Для цього ми розглянемо шахову дошку (Рис.1)

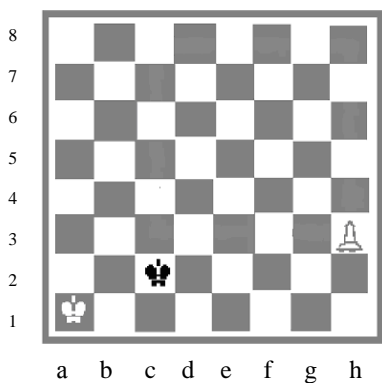


Рис.1

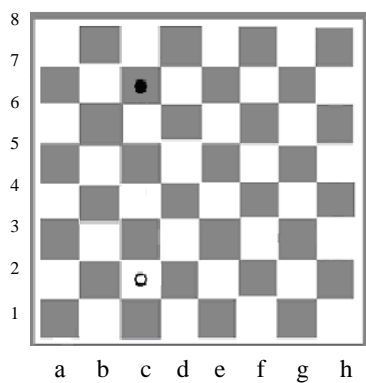


Рис. 2

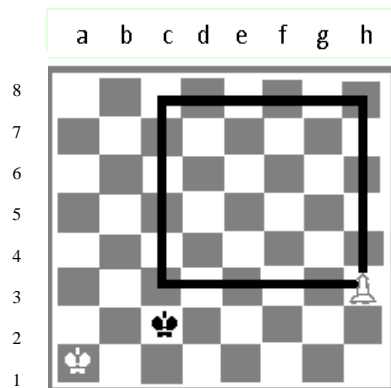


Рис. 3

Отже, ми бачимо, що на шаховій дошці є координати, також на ній є і симетрія, геометрія теж не обійшла її стороною (рис.1). Ґрунтуючись на цьому, ми почала розглядати цей зв'язок більш детально, а саме на наступних прикладах. Симетрія буває різних типів; найбільш поширені – осьова і центральна. На шаховій дошці при осьовій симетрії віссю служить пряма, що розділяє лівий і правий фланги дошки (межа між вертикалями «d» та «e») або нижню і верхню частини (межа між четвертою та п'ятою горизонталями). Якщо білий кінь стоїть на c2, а чорний на c7, то ми говоримо, що ці коні розташовані симетрично. Осями є і великі діагоналі (рис. 2).

Симетрією володіє вихідне розташування шахових фігур. Можна подумати, що при вигляді шахової дошки, відразу згадуємо геометрію.

Справа в тому, що при грі в шахи, як і в будь-який інший науці, є свої певні правила, наприклад правило квадрата. Квадратом називається прямокутник, у якого всі сторони рівні. Для цього досить з'ясувати, чи може король при своєму ході потрапити в квадрат пішки (рис. 3). Отже, в нашій композиції чорні при ході роблять нічию (потрапляють в квадрат), а при ході супротивника програють.

Всі ми знаємо відому теорему Піфагора «У прямокутному трикутнику квадрат гіпотенузи дорівнює сумі квадратів катетів». Розглянемо доведення цієї теореми на шаховій дошці.

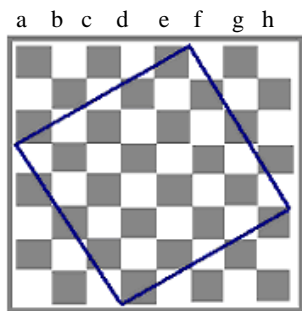


Рис.4

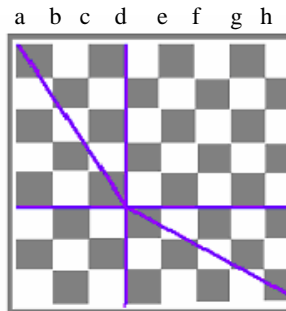


Рис.5

Розіб'ємо дошку на квадрат і чотири однакових прямокутних трикутника (рис. 4). На рис. 5 зображені ті ж чотири трикутники і два квадрати. Трикутники в обох випадках займають одну і ту ж площу, і, отже, одну і ту ж площу займають частини дошки, які залишилися без трикутників (на рис. 4 – один квадрат, а на рис. 7 – два). Оскільки великий квадрат побудований на гіпотенузі прямокутного трикутника, а маленькі – на його катетах, то знаменита теорема Піфагора доведена [1].

**Висновки:** Таким чином, показали взаємозв'язок між математикою та шахами. Зазначимо, що використання шахів як навчального матеріалу перспективно для формування математичного мислення та розвитку інтелекту.

#### Література:

1. Шахматы – школе / Сост. Б.С.Гершунский, А.Н.Костьев; Под ред. Б.С.Гершунского, Н.В.Крогиуса, В.С.Хелемендика. – М.: Педагогика, 1991. – 336с.

## ПІФАГОР – ТВОРЕЦЬ СВІТОВОЇ КУЛЬТУРИ

*Жерновникова О., Михєєва В., Разінькова К.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність теми.** Піфагор відомий всім, насамперед, як математик. В дійсності, він був знаменитим філософом і вченим, релігійним та етичним реформатором, впливовим політиком, напівбогом в очах своїх учнів... Про самого Піфагора ходило багато легенд. Наприклад, люди бачили його в один і той же час відразу в декількох місцях. Піфагор запевняв, що чує "гармонію сфер", що він не раз зустрічався з богами і спілкувався з ними. Розповідають, що, коли його запитали хто він такий, він не назвав себе чудотворцем, жерцем, мудрецем або математиком, а з гордістю вимовив нове, нікому тоді невідоме слово: філософ.

**Мета статті:** проаналізувати та показати, що Піфагор не лише видатний математик, але філософ, мистецтвознавець.

**Виклад основного матеріалу.** Життя Піфагора і його вчення представляють для нас інтерес, перш за все, тому, що символи і знаки займали в них значну роль. У Піфагора було переконання, що головна мета, до якої має прагнути людина, – це моральне та інтелектуальне самовдосконалення, пошуки істини.

Уявлення про найбільш видатних представників ранньої грецької науки «про природу» були такі: Фалес вважав, що все відбулося з води, Анаксимандр – з якогось вічного і безмежного начала, Анаксимен – з безмежного повітря, а Піфагор вважав, що в основі всього лежить число. Число – це закон і зв'язок світу, сила, що панує над смертними і навіть над богами, умова всього визначається, все пізнається. Піфагор учив: «Подивіться навколо себе. Скрізь у світі порядок, все підпорядковано гармонії, міру. Навіть звуки, і ті підпорядковані числам. Наприклад, гармонійний акорд при звучанні трьох струн виходить в тому випадку, коли довжини цих струн зіставляються зі співвідношенням 3, 4 і 6. Скрізь у природі панує стрункий порядок, встановлений богами. Навіть небесні світила і зірки підкоряються йому. Як же людина може не підкорятися числу?»

Спроби Піфагора знайти шлях до гармонії, краси в символах і числах найбільш яскраво проявилися у заняттях музикою і медициною. Піфагор встановив зв'язок між музикою і математикою, що спричинило за собою включення гармоніки в число математичних наук і визначило весь подальший розвиток античної науки про музику. Піфагор вважав, що за допомогою музики можна впливати на душу, хороша музика може її поліпшити, а погана – зіпсувати. Такий вплив він називав псіхагонією, або управлінням душі. Так, наприклад, Піфагор, побачивши одного разу молодих людей, які шаленіли під впливом сп'яніння так, що нічим не відрізнялися від шалених, дав пораду супроводжуючому їх флейтисту виконати мелодію в заданому розмірі. Коли ж той виконав цю пораду, то вони раптово в такій мірі перейшли в розумний стан, якщо б були тверезими з самого початку. Піфагор відкрив, що і музичні інтервали виникають не без участі числа [1].

Запорукою здоров'я для Піфагора було правильне співвідношення між їжею, питвом і відпочинком. Наприклад, як відбилися уявлення про пропорції в одному з Гіппократівських трактатів: «Якщо б, дійсно ... було б можливим знайти для природи кожної людини правильну пропорцію їжі по відношенню до вправ, причому без неточностей надлишку або нестачі, це було б вірним шляхом до його здоров'я».

Те, що Піфагор величезне значення надавав числу, стало початком вивчення властивостей чисел. Піфагор розділив числа на прості і складні, на парні – «жіночі» і непарні – «чоловічі». Але числам Піфагор надавав містичний характер. Наприклад, Піфагор описували людські якості: 1 – активний, цілеспрямований, владний, керівний, ініціативний; 3 – яскравий, веселий, артистичний; 7 – відхід від світу; містика, таємниці; 9 ; інтелектуальне і духовне досконалість.

Для Піфагора числа також були символами: 3 – символ щастя; 4 – символ сили, багатства; 7 – символ таємничості.

У вченні Піфагора є числа, які зображувалися у вигляді квадратів, прямокутників і т.п. Їх називали фігурними числами. У вищій ступені чудовими числами вважалися числа, рівні сумі своїх власних дільників. Такі числа він називали досконалими. Наприклад,  $6 = 1 + 2 + 3$ ,  $28 = 1$

+2 +4 +7 +14. Однак загальна формула, за допомогою якої можна отримувати пари дружніх чисел, не знайдена дотепер.

Використовуючи вчення Піфагора, було зроблено чимало відкриттів. Наприклад, таблиця Піфагора або таблиця множення.

Якщо згадати загальновідомий код молекули ДНК, який являє собою двійкову прогресію до шостого ступеня (2 - 4 - 6 - 8 - 16 - 32 - 64), і перевести його в вібруюче положення (2,4,8,7,5,1), то можна помітити, що в таблиці він знаходиться в клітинах, одержані в результаті поділу поля таблиці періодичної тріади (3, 6, 9). Це закономірність, показує, що молекула ДНК зовсім не є межею генної інженерії і науковому світові ще належить знайти структуру більш тонкого плану [2].

**Висновки.** Таким чином, дізнавшись багато про символи і числа з історії світової культури, побачили величезний внесок у дану галузь видатного математика Піфагора. Даний матеріал може допомогти поглибленому вивченню історії та культури Стародавньої Греції, а також вивченню генної інженерії.

#### **Література:**

1. История математики / Под ред. А.П.Юшкевича. Т. 1. – М.: Наука, 1970. – 320 с.
2. Конфорович А.Г. Математичні софізми і парадокси. – Київ: Радянська школа, 1983. – 128 с.

## **МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ**

*Нікітюк А.О, Григор'єва В.Б.*

*Херсонський державний університет*

Умови більшості задач з геометрії формулюються досить просто: в деякій геометричній фігурі задається декілька елементів або співвідношень між елементами і потрібно знайти невідомий елемент або невідоме співвідношення між елементами. Такі «стандартні» умови задач зрозумілі кожному. Однак геометричні задачі та прийоми їх розв'язування настільки різноманітні, що неможливо придумати якусь зручну класифікацію, за якою можна було б дізнаватися рецепт вирішення кожної конкретної задачі. Саме тому в підручниках і навчальних посібниках майже немає описів методів розв'язування задач. Щоб навчитися розв'язувати геометричні задачі, потрібно твердо знати і добре розуміти основні теореми геометрії і, головне, постійно тренуватися, регулярно розв'язувати різноманітні задачі.

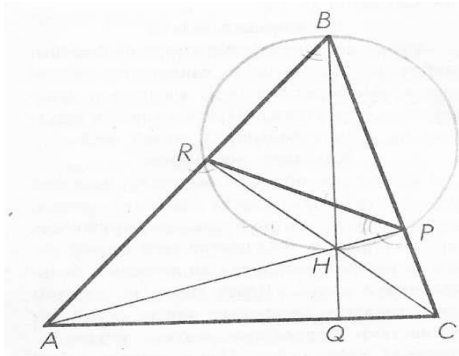
В останні роки більшість школярів розв'язують геометричні задачі тільки «алгебраїчним способом» який полягає в наступному. Невідомі елементи геометричної фігури позначаються через  $x, y, z, \dots$ , і виписуються кілька співвідношень між відомими і невідомими елементами. Потім розв'язується отримана система алгебраїчних і тригонометричних рівнянь і знаходять ті елементи або співвідношення між елементами, які потрібно знайти за умовами задачі [1, с. 6]. Такий формальний підхід до розв'язування геометричних задач часто є одним з найпростіших і дозволяє швидко отримати відповідь. Природно, виникає бажання розв'язувати таким способом всі завдання. Однак учень, який звик, не замислюючись, «переробляти» будь-яку геометричну задачу в алгебраїчну, зустрічає нездоланні труднощі, якщо виявляється, що його спосіб розв'язання не призводить до бажаного результату.

Майже кожна задача може бути вирішена різними способами. Вдалий вибір невідомих, зручний малюнок, додаткові геометричні побудови і охайне оформлення розв'язання допомагають правильно зрозуміти задачу і знайти найпростіший спосіб її розв'язання. Основна мета роботи – розглянути різні методи розв'язування задач з геометрії. Розв'язування задачі в деяких випадках значно прискориться, якщо попередньо визначити вид, який може (або не може) мати початкова фігура. Будь-яке геометричне розв'язання геометричної задачі починається з роботи над малюнком. При цьому іноді на «природному» кресленні (тобто на кресленні, на якому тільки «зображена» умова) важко помітити зв'язки між даними і шуканими величинами, а якщо фігуру «добудувати», ці зв'язки стають очевидними.

У деяких випадках істотним моментом в геометричному розв'язанні задачі є встановлення конгруентності деяких кутів. Найчастіше такі кути є відповідними в подібних трикутниках або

многокутниках. Проте можливі такі ситуації, коли конгруентність розглянутої пари кутів впливає з конгруентності іншої пари кутів, величини яких відомі. Пошук геометричного розв'язання задачі можна вести в напрямку розгляду фігур, властивості яких добре вивчені. Однією з таких фігур, безсумнівно, є трикутник. Вірний і добрий помічник – трикутник – справді всюдисущий і часом незамінний в наших міркуваннях, у знаходженні простих і ясних розв'язків [2, с. 26].

При розв'язуванні геометричних задач «ключем» часто є подібні трикутники. В одних задачах подібні трикутники задані в умові, в інших вони «замасковані» і тому відразу не кидаються в очі; зустрічаються і такі задачі, в яких подібних трикутників взагалі немає, а щоб їх отримати, потрібно зробити деякі додаткові побудови. Навчитися «бачити» подібні трикутники дуже корисно – зазвичай вони полегшують розв'язання задачі. Прямокутні трикутники подібні, якщо гострий кут одного з них дорівнює гострому куту іншого. Це часто використовується при розв'язанні задач. Рівні кути (та подібні трикутники) нерідко з'являються в задачах, в яких є паралельні прямі. Якщо ж таких прямих немає, то їх можна провести.



Розв'язання багатьох геометричних задач починається з проведення допоміжних ліній, які допомагають встановити зв'язок між відомими і невідомими елементами фігури. Відшукати вдалу допоміжну побудову часто буває нелегко. Тому до кожної розв'язаної задачі слід придивитися і спробувати з'ясувати, чому ті чи інші допоміжні лінії приводять до мети. Один з цікавих прийомів розв'язання геометричних задач полягає в тому, що в креслення вводиться допоміжна окружність.

*Приклад.* У гострокутного трикутника проведені висоти  $AP$ ,  $BQ$  і  $CR$ . Довести, що  $\angle ABQ = \angle APR$ .

*Розв'язання.* Нехай  $M$  – точка перетину висот трикутника  $ABC$ . Так як  $\angle APB$  і  $\angle CRB$  прямі, то навколо чотирикутника  $BPHR$  можна описати коло, прийнявши  $BH$  за діаметр. Побудувавши його, помічаємо,  $\angle ABQ = \angle APR$  (як вписані кути, що спираються на одну й ту ж дугу). Таким чином, побудова допоміжного кола дозволила використовувати теорему про вписані кути і завдяки цьому встановити зв'язок між зазначеними в задачі кутами.

Побудова допоміжного кола дозволяє збільшити число теорем, якими можна користуватися при вирішенні задачі, і завдяки цьому відшукувати залежність між елементами фігури.

При вирішенні геометричних задач досить часто доводиться звертатися за допомогою до тригонометрії. Іноді це звернення обов'язкове – коли заданий який-небудь кут і для обчислення лінійних елементів використовуються тригонометричні функції кута, іноді це звернення бажано – коли ми самі вводимо в розгляд допоміжні кути, щоб, використовуючи потім тригонометричні функції, обчислити потрібні нам лінійні елементи або встановити деякий співвідношення між лінійними елементами. Якщо ж говорити про форми застосування тригонометрії при розв'язуванні геометричних задач, то до числа основних слід віднести звичайні тригонометричні перетворення, теорему косинусів і, більшою мірою, теорему синусів, тригонометричні тотожності та тригонометричні рівняння, використання обернених тригонометричних функцій.

#### Література:

1. Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. – К.: Абрис, 1994. – 464 с.
2. Методика розв'язування задач на побудову / За ред. О.М.Астряба, О.С.Смогоржевського. – К.: Рад. шк., 1982. – 387 с.

## РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

*Жерновникова О.А., Ніколаєв І.В.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність теми.** Сучасний етап розвитку науки характеризується взаємопроникненням наук одна в одну, і особливо проникненням математики і фізики в інші галузі знання. Зв'язок між навчальними предметами є передусім відображенням об'єктивно існуючої зв'язку між окремими науками і зв'язку наук з технікою, з практичною діяльністю людей.

Необхідність зв'язку між навчальними предметами диктується також дидактичними принципами навчання, виховними завданнями школи, зв'язком навчання з життям, підготовкою учнів до практичної діяльності. Учні повинні вивчати математику не як окремий предмет, а у взаємозв'язку з іншими предметами природничого циклу. Це дає можливість значно розширити світогляд учнів; поглибити знання та підвищити їх якість; допомогти учням краще зрозуміти практичну значимість матеріалу, що вивчається; зацікавити учнів фізико-математичними дисциплінами.

**Мета нашої статті** – розглянути деякі питання взаємозв'язку математики і фізики, розкрити деякі шляхи встановлення міжпредметних зв'язків при вивченні програмного матеріалу з фізики та математики. До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли: визначення поняття «міжпредметний зв'язок», показати забезпечення та шляхи здійснення міжпредметних зв'язків на практиці.

Міжпредметні зв'язки – це дидактична категорія, яка відображається у взаємозв'язаному і взаємообумовленому вивченні навчальних предметів у школі [2].

Міжпредметні зв'язки забезпечують: узгоджене в часі вивчення різних навчальних дисциплін з метою їх взаємної підтримки; обґрунтовану послідовність у формуванні понять; єдність вимог до знань, умінь і навичок; використання при вивченні фізики знань, одержаних при вивченні інших предметів; ліквідацію невиправданого дублювання в змісті навчальних предметів; показ спільності методів, які застосовуються в різних дисциплінах (генералізація знань); розкриття взаємозв'язку природних явищ, показ єдності світу; підготовку учнів до оволодіння сучасними технологіями.

Шляхи здійснення міжпредметних зв'язків: використання знань, одержаних при вивченні інших дисциплін; виконання комплексних експериментальних робіт; проведення комплексних екскурсій; узагальнююче повторення [3].

Якщо розвинути ідеї міжпредметних зв'язків фізики та математики до рівня математизації знань учнів, тоді вдасться підвищити ефективність навчання фізики у середній школі взагалі; підвищити загальну культуру розумової діяльності; ефективніше організувати самостійну роботу учнів з розв'язування фізичних задач, обробки результатів експерименту, аналізу різних формул та рівнянь з погляду їхньої варіативності і реалізації.

Використання фізичного матеріалу сприяє розвитку навичок в застосуванні математичного апарату, дає можливість застосовувати різні методи (векторний, координатний і ін.) для розв'язування прикладних задач, допомагає формувати в учнів уявлення про роль математики у вивченні навколишнього світу, бачити різницю між реальним і ідеальним, між фізичними явищами і математичною моделлю, викликає додатковий інтерес і мотивацію до навчання. Відібраний для уроків математики фізичний матеріал має бути простим і, бажано, вже вивченим на уроках фізики. [1]

Взаємозв'язок навчальних предметів математики і фізики відображає взаємозв'язок між науками, який визначається завдяки їх спільній предметній області і прослідковується у спільності ідей та методів [1].

Реалізація принципу міжпредметних зв'язків - один з основних резервів подальшого вдосконалення навчально-виховного процесу в школі, оскільки це сприяє систематизації знань учнів, забезпечує формування світогляду, «підвищує ефективність навчання і виховання, забезпечує наскрізне застосування й закріплення знань, умінь і навичок, що їх набули учні на уроках з різних предметів. Нарешті, реалізація міжпредметних зв'язків дає змогу підвищити ефективність (одночасно сприяє полегшенню) роботи самих школярів. Усім цим і зумовлена виняткова важливість і актуальність проблеми міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі» [2].

У сучасних умовах виникає необхідність формування у школярів не приватних, а узагальнених умінь, що мають властивість широкого переносу. Такі уміння, будучи сформованими в процесі вивчення будь-якого предмета, потім вільно використовуються учнями при вивченні інших предметів і в практичній діяльності.

**Висновки.** Становлення міжпредметних зв'язків в шкільному курсі забезпечує більш глибоке засвоєння знань, формування наукових понять і законів, наукового світогляду, підкреслює єдність матеріального світу, взаємозв'язок явищ в природі і суспільстві, а також покращує організацію навчально-виховного процесу учнів, робить його більш оптимальним. Це має величезне виховне значення. Крім того, міжпредметні зв'язки сприяють покращенню наукового рівня знань учнів, розвивають логічне мислення та їх творчі здібності. Реалізація міжпредметних зв'язків відкидає дублювання при вивченні матеріалу, економить час і створює благодатні умови для формування загальнонавчальних умінь і навичок учнів.

#### **Література:**

1. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин: Пособие для учителей. Сб. статей / Под ред. В.Н.Федоровой. – М., Просвещение, 1980. – 208 с.
2. Поліщук З.П. Задачі фізичного змісту при вивченні математики в загальноосвітній школі / З.П.Поліщук, М.В.Федьович, М.М.Харченко. – Житомир: ЖДУ, 2007. – 214с.
3. Бевз В.Г. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання // Математика в школі. – 2003. – №6. – С.6-11.

## **АКТИВНІСТЬ ЯК РЕЗУЛЬТАТ СТИМУЛЮЮЧОГО НАВЧАННЯ В МАТЕМАТИЦІ**

*Піриг Д.Ю., Жерновникова О.А., Олім В.О.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність проблеми.** Відомо, що засвоєння математичного матеріалу вимагає більш інтенсивної розумової роботи, більш високого рівня узагальнюючої і абстрагуючої діяльності, ніж вивчення інших галузей знань. Особливістю математики, як навчального предмета, є виняткова якість понять, що використовуються і формулювань, наявності суворих алгоритмів виведення нових знань. Головним завданням навчання математиці є розвиток логічно впорядкованого, продуктивного мислення, в тому числі і формування узагальнених прийомів розумової діяльності.

**Метою статті** є доведення того, що активність є одним із результатів стимулюючого навчання в математиці і тому питання активізації пізнавальної діяльності, творчості учнів виявилися в центрі уваги нашого аналізу.

**Основна частина.** Проблема стимулювання розглядалася у вітчизняній педагогіці по-різному. Значущість стимулювання вчені виводили не лише з можливостей розвитку внутрішнього потенціалу особистості, але й з необхідності правильної організації зовнішнього середовища, а в тім числі середовища педагогічного, ґрунтуючись на досвідченій, практичній діяльності. Доцільна, інтенсивна діяльність, спрямована на досягнення поставлених цілей, розглядається сьогодні як головна умова творчого й повноцінного навчання [1].

Активність особистості визначається в педагогічній енциклопедії [2] як діяльне відношення людини до світу, здатність людини робити суспільно значущі перетворення матеріального й духовного середовища на основі освоєння суспільно-історичного досвіду людства.

Довгий час традиційна дидактика недооцінювала активність. В останні роки досліджується активність і як результат навчання й виховання, і як принцип навчання, і як умова, і як критерій успішності навчання. І дійсно, як показує М.Фіцула [3,с.78] важливим принципом у навчанні виступає пізнавальна активність учнів. Активність сприяє розвитку в учнів сміливості в пошуках і захисті власної точки зору, власного погляду, тому що погляд цей йому не нав'язаний, а сформувався в результаті власних зусиль. Багато чого тут залежить від уміння педагога організувати й стимулювати пізнавальну діяльність своїх вихованців, створити умови для їхньої творчої роботи. Використання принципу активності дає можливість створювати на заняттях інтелектуальне тло для розвитку індивідуальності. Виклад, пояснення педагога повинні відрізнятися переконливістю, доведенням, суворістю логічністю.

Пізнання як особливий вид діяльності людини завжди містить у собі внутрішню суперечність: виникаючи як продукт минулого досвіду людини, як його продовження й розвиток, воно в той же час об'єктивно припускає і його діалектичне заперечення.

Пізнавальна діяльність насамперед розглядається як активна навчальна діяльність, у якій відбувається оволодіння узагальненим знанням людей. Разом з тим це й пізнавальний процес, спрямований не на складання в скарбничку пам'яті відомих знань, а процес присвоєння знань, які поступово ускладнюючись, дозволяють у своєму русі розвивати духовні сили, підніматися в пізнанні на більше високий рівень, наближатися до оволодіння істиною усе більш повно й глибоко.

Навчально-пізнавальна діяльність – це ще й навчальна діяльність по освоєнню того, що створено, але це вже властиве пізнавальній діяльності, оскільки вона спрямована не на постійне заучування, зазубрювання готових істин-фактів, норм, а на розкриття в учнів їхніх можливостей духовного збагачення через пізнання світу. У цьому змісті пізнавальна діяльність не може протікати поза активністю й самостійністю самих учнів. Активність можна розглянути як мету, результат і критерій відношення учнів до навчальної праці. Пізнавальна діяльність визначається не лише умовами, створюваними у школі для її реалізації, але й розумним й ефективним використанням цих умов самими учнями, їхні відносини до обраної спеціальності, розуміння отриманих знань.

Процес стимуляції тісно пов'язується із процесом активізації пізнавальної діяльності. Активізація виступає в різних варіаціях. Вона може бути й результатом стимулювання навчального процесу, і його засобом, і його результатом, і умовою ефективності.

Логіка активізації пізнавальної діяльності деякою мірою збігається з логікою її керування. На підготовчому етапі здійснюється установка, визначення програм діяльності, її планування. При цьому провідну роль грають об'єкти, що визначають програму активізації діяльності.

На другому етапі відбувається активізація дій. Переважну роль грає індивідуалізація й диференціація стимулів-об'єктів, які виконують роль засобів, що активізують пізнавальну діяльність учнів. Результатом стає подальший розвиток активності.

**Висновки.** Отже, вищевикладений матеріал дозволяє стверджувати, що середня школа на всіх етапах її розвитку основною своєю метою розглядала учня, здатного накопичувати й створювати нові цінності й знання. Ця концепція освіти спрямована, насамперед, на розкриття й розвиток здібностей особистості, на створення умов і формування здатностей до самоосвіти, самовираження, самостійної роботи й самостимулювання. Мірою активності, творчості, ініціативності у вивченні математики є самостійна робота, яка спрямована на навчальну діяльність учня.

#### **Література:**

1. Атапкина О.Л. Проблемы оценки качества образования в общеобразовательной школе. // Квалиметрия человека и образования: методология и практика. 5-й симпозиум. - М: 1996. – 211 с.
2. Российская педагогическая энциклопедия./Под ред. В.В.Давыдова - М.:1993.-608 с.
3. М.М.Фіцула. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти.- К.:2000.-544с.

## **АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА ЗАКЛЮЧНОМУ ЕТАПІ УРОКУ**

***Ревенок О. В., Музиченко С. В.***

*Чернігівський національний педагогічний університет ім.Т. Г. Шевченка*

Проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів традиційно є однією із найгостріших у дидактиці взагалі та у методиці навчання математики зокрема. На сьогодні науковцями і вчителями-практиками розроблено багато методів та засобів її вирішення. При цьому основна увага приділяється таким етапам уроку як актуалізація опорних знань, пояснення нового матеріалу, формування вмінь та навичок, узагальнення та систематизація знань. Рекомендації про те, як підвести підсумки уроку, як підтримувати інтерес та активність учнів у останні його хвилини, у методичній літературі зустрічаються рідко.



**Метою** статті є розкриття можливостей інтерактивних технологій навчання для активізації діяльності учнів на заключному етапі уроку математики.

**Завдання:** з'ясувати роль підсумкового етапу уроку у навчально-виховному процесі; проаналізувати інтерактивні методики та відібрати прийнятні для підведення підсумків уроку; проілюструвати їх застосування на конкретних прикладах.

Кожному вчителю добре відоме відчуття дефіциту часу на уроці. Не встигають зробити заплановане не тільки молоді вчителі, а нерідко і досвідчені. І далеко не завжди це пов'язане із недоліками планування. Не все можна спрогнозувати, передбачити. Не поодинокі випадки, коли вчитель, затримавшись на додатковому поясненні, чи відповідаючи на несподіване запитання, витрачає кілька хвилин і, прагнучи надолужити втрачене, відмовляється від підсумку на користь запланованої справи. Або ще й забирає для цього час перерви. На нашу думку, цього робити не слід.

Таке трапляється переважно з двох причин: по-перше, вчителі недооцінюють роль заключного етапу уроку; по-друге – не володіють різноманітними та ефективними прийомами підведення підсумків. На це вказують безпосередні враження від педагогічної практики, а також і численні розробки уроків у періодичних фахових виданнях та методичній літературі, де даний етап лише лаконічно зазначається у плані уроку.

Отже, яке значення мають і чи мають взагалі останні хвилини уроку? Гадаємо, що мають. Адже не випадково народна мудрість каже: «Кінець – ділу вінець». Її можна прикласти і до даної ситуації. Крім того, психологи стверджують, що найкраще запам'ятовуються останні слова.

Зазвичай друга половина більшості уроків присвячується розв'язуванню задач та вправ. Навіть якщо система вправ складена з урахуванням психолого-педагогічних закономірностей, увага учнів і їх працездатність під кінець уроку знижуються. Тому принципова зміна діяльності – це спосіб і привернути увагу, і зняти втому. З іншого боку, «погляд назад», рефлексія дозволяють розставити акценти, виділити головне, оцінити зроблене та намітити перспективи.

Перед вчителем, який віддає належне заключному етапу уроку, закономірно постає питання, як його провести? У класичній роботі В. О. Онищука з цього приводу лише зазначається: «Підводячи підсумки, вчитель коротко повідомляє, що нового дізналися діти на уроці, якими знаннями опанували, як працював клас і окремі учні, оцінює роботу учнів, за якими велися спостереження впродовж усього уроку» [1]. На нашу думку, однієї цієї рекомендації для сучасного вчителя недостатньо. Адже, якщо повторювати однакову форму роботи з уроку в урок, врешті-решт учні втратять до неї інтерес. Крім того, йдеться про те, що має зробити вчитель. Учням згідно даної рекомендації відводиться роль пасивних слухачів. Принциповою відмінністю сучасної педагогіки є розуміння навчального процесу як партнерської взаємодії вчителя і учня. Учень не є об'єктом управління з боку вчителя, який займає домінуючу позицію. І вчитель, і учень – рівноправні суб'єкти освітнього процесу.

Принципам суб'єктно-орієнтованої організації навчання відповідають інтерактивні освітні технології, які у сучасній школі набувають все більшої популярності. Вони подобаються і вчителям, і учням, адже ґрунтуються на співробітництві, діалозі, вільному обміні думками, створенні ситуацій вибору тощо. Існує досить багато цікавих і різноманітних методик, покликаних забезпечити передумови для переходу від неусвідомлених, керованих форм діяльності учнів до свідомих та самоуправлінських, створити атмосферу особистої відповідальності кожного учня за свою роботу.

Зазначимо, що деякі інтерактивні технології розраховані на увесь урок і проведення різних етапів уроку, у тому числі і підведення підсумків, підпорядковується загальному задуму. Зупинимось докладніше на тих прийомах, які можуть бути використані на заключних етапах будь-якого уроку, зокрема і традиційного. Деякі методики можна використати безпосередньо, інші – вимагають корекції відповідно до особливостей даного етапу (завдань, тривалості тощо). Доцільність тієї чи іншої методики значною мірою залежить від теми уроку та його типу.

Найпростішою є методика «*Мікрофон*». В кінці уроку вчитель перед учнями ставить традиційні запитання: «Що ми сьогодні робили на уроці?», «Що дізналися нового?», «Що навчилися робити?» тощо. Учні, відповідаючи на запитання, передають один одному деякий предмет (маркер, повітряну кульку, іграшку тощо), який символізує мікрофон. Кожен, хто одержує «мікрофон», має чітко, лаконічно й аргументовано висловити свою думку.

У поєднанні з прийомом «Мікрофон» може використовуватись технологія «*Незакінчені речення*». Вчитель починає речення, які спонукають учнів до рефлексії, а учні по черзі їх завершують. Речення можуть починатися словами:

Сьогодні на уроці для мене найцікавішим було...

Мені сподобалось / не сподобалось...

Для мене було найпростішим / найскладнішим...

Я навчився / не навчився...

У мене виникли запитання...

У окремих випадках можна застосовувати технологію «*Прес*», яка також сприяє розвитку вмінь формулювати свою думку стисло й аргументовано. Учні повинні побудувати міркування за схемою: точка зору («*Я вважаю, що...*») → обґрунтування («*Оскільки...*») → приклади і аргументи («*Наприклад...*») → висновки («*Отже...*»). Наприклад, підсумовуючи урок на тему «Розв'язування систем лінійних рівнянь», вчитель може поставити запитання: «Сьогодні на уроці ми розв'язували системи лінійних рівнянь різними способами. Який спосіб, на вашу думку, кращий?». Можливі міркування учнів: «Я вважаю, що кращим є спосіб додавання. Оскільки, він дозволяє одразу одержати найпростіше лінійне рівняння з однією змінною. Наприклад, додавши рівняння  $3x + 2y = 21$  і  $5x - 2y = 19$ , ми одразу одержуємо рівняння  $8x = 40$ . Отже, даний спосіб є раціональним».

Методика «*Знали. Дізналися. Хочемо дізнатися*»: у кінці уроку вчитель пропонує учням заповнити відповідну таблицю. Роботу можна організувати фронтально, накресливши таблицю на дошці. Учні висловлюють свої думки, а вчитель записує їх у таблицю. Наприклад, підсумком уроку на тему «Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння та їх розв'язування» може стати таблиця:

Знали	Дізналися	Хочемо дізнатися
Що таке рівняння, корінь рівняння. Що означає розв'язати рівняння. Які рівняння називаються лінійними. Які є випадки розв'язування лінійних рівнянь. Рівняння використовуються для розв'язування задач. При якій умові добуток дорівнює нулю. Як розв'язати рівняння $x^2 = a$ .	Що таке квадратне рівняння. Як називаються його коефіцієнти. Як їх визначати. Що таке неповне квадратне рівняння. Які є види неповних квадратних рівнянь. Як їх розв'язувати. Які неповні квадратні рівняння не мають коренів	Як розв'язувати повні квадратні рівняння

**Кластер** (гроно) – графічний прийом, який дозволяє систематизувати матеріал. Зображення може бути асоційоване із сонячною системою: в центрі розташована зірка (ключове поняття уроку), навколо неї – планети (окремі смислові одиниці), у планет можуть бути свої супутники.

У найпростішому варіанті вчитель зображає в центрі дошки овал із основним поняттям, навколо нього порожні овали і пропонує учням методом мозкового штурму їх заповнити. Наприклад, підсумовуючи урок на тему «Чотирикутники», разом з учнями можна побудувати такий кластер (рис.1). Ієрархія понять уточнюється у процесі побудови кластера.



Рис. 1

**Синквейн** складається з п'яти неримованих рядків, написаних за правилами: 1 – один іменник, який вказує тему; 2 – два прикметники; 3 – три дієслова; 4 – змістовне речення; 5 – висновок у вигляді іменника (асоціація з першим словом). Такий прийом доцільно застосовувати, якщо на уроці вивчалось деяке важливе, достатньо змістовне поняття. Наведемо приклади.

Функція.

Числова, однозначна.

Залежить, відповідає, моделює.

Кожна має область визначення.

Залежна змінна.

Симетрія.

Осьова, центральна.

Перетворює, відображає, існує.

Симетричні фігури рівні.

Рух.

Куля.

Симетрична, прозора.

Обертається, перерізається, дотикається.

Просторовий аналог круга.

Земна куля.

Рівняння.

Просте, складне.

Розв'язати, перевірити, скласти.

Може не мати коренів.

Рівність.

Синквейн, звичайно, не є вичерпною і математично точною характеристикою поняття, але робота над ним є творчою, спонукає учнів замислитись над усім почутим на уроці, синтезувати інформацію.

Цікавою і прийнятною для рефлексії в кінці уроку є технологія **«Шість капелюхів мислення»**. Суть її полягає в тому, що всі учні, уявляючи себе у капелюсі певного кольору, думають в одному напрямку, який визначається кольором капелюха. Капелюхи – це символи, які дозволяють викликати особливий тип паралельного мислення. «Надягаючи» капелюхи білого кольору, учні аналізують інформаційну насиченість уроку. Червоний капелюшок символізує почуття. Учні оцінюють емоції, які вони мали у зв'язку з тією чи іншою діяльністю на уроці. Чорний капелюх спонукає учнів висловити критичні зауваження щодо уроку, вказати невдачі та подумати над їх причинами. Жовтий, навпаки, спрямовує на виявлення цінностей і переваг уроку. Перебуваючи під зеленим капелюшком, учні оцінюють можливості і перспективи. Нарешті, синій капелюх відповідає за результати, висновки, резюме. Використовувати дану методику можна по-різному. Учні можуть об'єднатися в групи того чи іншого капелюшка. Або увесь клас по черзі «надягає» капелюшок певного кольору. Також не обов'язково використовувати всі шість кольорів.

Як бачимо, за допомогою інтерактивних технологій можна не тільки урізноманітнити навчальний процес, яскраво завершити урок, а й вчити дітей критично мислити, лаконічно й чітко висловлюватись, обґрунтовувати свою позицію.

#### Література:

1. Онищук В. А. Типы, структура и методика урока в школе. – К.: Радянська школа, 1976. – 184 с.

## ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОГО ЧИСЛЕННЯ

*Бугаєвська В.Ю., Жерновникова О.А., Рилко Ю.І.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність проблеми.** Скільки тобі років? Скільки в тебе друзів? Скільки лап у kota? Щоб все підрахувати, потрібно знати цифри. А як відповідали давні люди на ці питання, вони ж цифр не знали?

**Мета статті.** Ознайомитися з історією винайдення цифр.

Первісні люди, так само як і сучасні маленькі діти, не знали рахунку. Але тепер дітей вчать рахувати батьки і вчителі, старші брати і сестри, товариші. А первісним людям не було в кого вчитися. Їх вчителем було саме життя. Тому і навчання йшло повільно. Першими за записами були стародавні пастухи, вони робили з глини кружки – по одному на кожну вівцю. Щоб дізнатися, чи не пропала за день хоч одна вівця, пастух відкладав убік по одному кружку кожен раз, коли чергова тварина проходила в загороду. І тільки переконавшись, що овець повернулося стільки ж, скільки було кружків, він спокійно йшов спати. Але в стаді у первісних людей були не тільки вівці – вони пасли і корів, і кіз, і віслюків. Тому довелося робити з глини і інші фігурки. Перекладати глиняні фігурки з місця на місце було досить стомлюючим заняттям, тому їм довелося придумати загальні назви для чисел. Спочатку назви отримали тільки числа 1 і 2, назва для числа «один» пов'язувалося зазвичай із словом «сонце», а назву для числа «два» – з предметами, що зустрічаються попарно: крилами, вухами тощо, але бувало, що числам 1 і 2 давали інші імена. Іноді їх пов'язували з займенниками «я» і «ти».

Для народів, у яких в самої глибокої давнини рахунок йшов до 4 найбільшим числом стало 40, а у деяких до 6 – 60. Число 40 відіграло важливу роль і в старій російській системі мір: в пуді вважалося 40 фунтів, в бочці – 40 цеберок тощо. Але найдивовижніше, що сліди рахунку десятками збереглися до наших днів. Адже досі ми ділимо годину на 60 хвилин, а хвилину на 60 секунд. Так що найточніший годинник зберігають у собі пам'ять про глибоку давнину. Але потреби людей у великих числах росли і росли. Тоді для того, щоб сказати "дуже багато", стали говорити "сорок сороків" або "шістдесят шестидесятку". А у народів, які користуються сотнями, ідею неймовірного безлічі втілювала "сотня сотень". У російській мові вона одержала назву "тьма". І зараз, побачивши велику юрбу, ми вигукуємо: "Народу – тьма!" Або навіть "Тьма тьмуца!"

З операціями додавання і віднімання люди мали справу задовго до того, як числа отримали імена, складаючи в одне місце свою здобич, вони виконували операцію складання. А коли із зібраних горіхів частина йшла в їжу, люди виконували віднімання – запас горіхів зменшувався. З операцією множення люди познайомилися, коли стали сіяти хліб і побачили, що зібраний урожай в кілька разів більше, ніж кількість посіяного насіння. Говорили: збрали врожай «сам-двадцять» (в двадцять разів більше, ніж посіяли), "сам-сорок" тощо. Нарешті, коли здобуте на полюванні м'ясо ділили порівну між усіма членами племені, виконували операцію ділення.

Але пройшли тисячоліття, поки люди зрозуміли, що кожен раз, коли кладуть поруч два горіха і два горіха, виходить 4 горіха, і що це вірно і при додаванні двох пальм з двома пальмами, і двох риб з двома рибами. Так люди дізналися, що "два плюс два дорівнює чотирьом". Таким шляхом виникло вчення про числа, необхідне для вирішення найрізноманітніших практичних завдань.

Коли людям доводилося лічити на пальцях дуже великі сукупності предметів, до рахунку залучали більше учасників. Один вважав одиниці, другий – десятки, а третій – сотні, тобто десятки десятків. Він загинав один палець лише після того, як у другого учасника рахунку виявлялися загнутими всі пальці обох рук. Такий рахунок одиницями, потім десятками, десятками десятків, а там десятками сотень ліг в основу системи числення, прийнятої майже у всіх народів світу. Вона називається десятковою системою.

Але дивні повороти робить історія! Саме подвійна система рахунку виявилася найкориснішою для сучасної техніки та ЕОМ.

Довгий час після того, як з'явилися назви чисел, люди їх не записували. Причина для цього – вони ще не вміли писати. Тому, якщо комусь треба було переслати іншій людині відомості, де брали участь числа, вдавалися до карбах на дереві або на кістці, до вузликів на мотузках, малюнків на м'якій глині тощо. Знаки на глині позначали не числа, а предмети – голови худоби, мішки з зерном, глечики масла. Їх доводилося зображати стільки ж, скільки було предметів. З цим ще можна було миритися, поки облік вівся в межах одного господарства, одного села. Але коли виникли держави, старі методи позначення чисел стали непридатними.

І ось приблизно 5 тисяч років тому було зроблено чудове відкриття. Люди здогадалися, що можна позначати знаком не одну голову худоби, а відразу 10 або 100 голів, не один мішок зерна, а відразу 6 або 60 мішків.

Цікаві були різні методи позначення чисел, придумані єгиптянами і вавилонянами, греками і римлянами. Але у всіх цих методів був один недолік-ніхто не додумався до ... нуля!

Вперше нуль був придуманий вавилонянами приблизно дві тисячі років тому. Але вони застосовували його лише для позначення пропущених розрядів в середині числа. Писати нулі в кінці запису числа вони не здогадалися.

В Індії приблизно півтори тисячі років тому нуль був приєднаний до дев'яти цифр і з'явилася можливість позначати цими десятьма цифрами будь-яке число, як би велике воно не було. Індійською системою позначень ми користуємося дотепер.

**Висновки.** Заглянувши в історію виникнення перших чисел, ми побачили, що багато часу пройшло з тих пір, коли вперше людина почала рахувати. Система числення, яку маємо на сьогоднішній день досконала, адже стільки разів вона осучаснювалася та порівнювалася багатьма країнами світу.

## ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МАТЕМАТИКИ І АСТРОНОМІЇ

*Жерновникова О.А., Руденко Д.М.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність проблеми.** Математика завжди допомагала розвитку інших наук і сама розвивалася під їх впливом. В астрономії математика допомогла зробити багато відкриттів. Нові алгоритми, розроблені математиками, переходили на службу астрономам.

Математика та інші науки різноманітні. Принципово область застосування математики не обмежена: всі види руху матерії можуть вивчатися математично. Однак роль і значення математики в різних випадках різні. Ніяка певна математична схема не вичерпує всієї конкретності дійсних явищ, тому процес пізнання конкретного предмету протікає завжди в боротьбі.

**Мета статті** – показати взаємозв'язок між математикою та астрономією та навести приклади.

Типовим прикладом повного панування математики є небесна механіка, зокрема вчення про рух планет. Має дуже просте математичне обґрунтування закон всесвітнього тяжіння. В межах доступної нам точності спостережень, зневажа формою і розмірами небесних тіл – заміна їх «матеріальними точками» ми можемо «керувати» космосом. В освоєнні космосу нам допомагає така наука як астрометрія.

Астрометрія – одна з найдавніших наук – з'явилася на зорі людства через необхідність навчитися визначати місце розташування, вимірювати проміжки часу, пророкувати наступ астрономічних подій. Як і будь-яка наука, астрометрія почалася з накопичення даних, якими були результати спостережень за зірками, Сонцем, Місяцем, планетами. Вимірювання положень цих об'єктів стало основою для побудови перших моделей Всесвіту.

Запуски штучних супутників Землі, польоти космічних кораблів – все це вимагає величезних розрахунків. Сам вихід людства в космос з його масштабами і швидкостями зажадав розвитку нових математичних методів навігації та управління польотом космічних апаратів. Виникнення авіації і космонавтики нерозривно пов'язане із застосуванням математики для аналізу основних проблем польоту, конструювання та розрахунку літаків і ракет.

При виникненні і розвитку космонавтики математика зіграла ще більш важливу роль, ніж при народженні та розвитку авіації. Основоположник теоретичної космонавтики К. Ціолковський у своїх доказах можливості польоту до інших планет і в проектах космічних поїздів постійно використовував математику, завдяки чому його космічні проекти конструктивні і переконливі.

Однак, крім теоретичного обґрунтування і розрахунку конструкції ракети-носія, математика необхідна практично в кожен секунду космічного польоту, і тут ми зобов'язані великому французькому математику XVI ст. Р. Декарту. Справа в тому, що коли ми чуємо по радіо чи телебаченню чергове повідомлення про запуск штучного супутника Землі або космічного корабля, як правило воно часто закінчується фразою: «Координаційно-обчислювальний центр веде обробку інформації, що надходить». Але чому ми надаємо таке велике значення координаційно-обчислювального центру і в чому саме заслуга Р. Декарта?

Справа в тому, що при виході космічного апарату на траєкторію польоту і під час його вільного польоту необхідно точно знати, де він знаходиться в даний момент. А як визначити положення космічного апарату, в якому вигляді зберігати і аналізувати цю інформацію? І ось тут не обійтися без відкриття Р. Декарта. Він показав, що положення матеріальної точки в нашому фізичному просторі можна охарактеризувати трьома числами – декартовими координатами точки. А саме потрібно зафіксувати три уявні взаємно перпендикулярні прямі, і проєкції точки на ці прямі дадуть декартові координати точки. У багатьох випадках при русі космічного апарату важлива його орієнтація в просторі. Тоді, щоб задати повністю положення тіла, потрібно знати ще три кути, що задають орієнтацію відносно Землі. Таким чином, для визначення положення тіла в просторі потрібно знати шість чисел. Можливість однозначного визначення положення тіла в просторі за допомогою кінцевого набору чисел дозволяє всі операції по управлінню польотом і передбачення положення космічного апарату в просторі зводити до математичних дій. Інакше кажучи, математика стає основним інструментом управління польотом космічних апаратів.

І. Ньютон обчислював форму земної кулі і показав, що Земля має форму кулі, розширеної в екваторі і сплюсненої у полюсів. Ньютон встановив "сплюснуті" Землі, не виходячи за двері. Це відкриття було зроблено за допомогою математичних розрахунків.

І. Ньютон зміг розрахувати орбіти супутників Юпітера і Сатурна і, використовуючи ці дані, визначити, з якою силою Земля притягує Місяць. Ці дані майже через 250 років використовувалися при підготовці перших навколосемних космічних польотів.

На сьогоднішній день за допомогою математики попереджають багато астрономічних явищ. Якщо говорити про математику, то її досягнення дедалі ширше застосовуються в різноманітних галузях науки, техніки, економіки тощо. Математичні методи дослідження охоплюють буквально всі елементи продуктивних сил. Велике значення має математика для робіт, пов'язаних з освоєнням космосу. Особливу роль у досконаленні засобів праці відіграє розробка теоретичних основ і створення універсальних обчислювальних, керуючих та інформаційних машин – цього прекрасного породження математики.

**Висновки.** Таким чином, проаналізувавши значення математики в астрономії, ми побачили величезний внесок видатних математиків у дану галузь, навіть незважаючи на велику роль багатьох наук у розв'язанні різних завдань космонавтики.

## ФРАКТАЛИ В СУЧАСНІЙ ГЕОМЕТРІЇ

*Жерновникова О.А., Сембратович В.С., Швидич О.О.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С. Сковороди*

**Актуальність теми.** Патологічні структури, придумані математиками XIX століття, останніми роками набули форми фракталів, – математичних об'єктів, що мають дробову розмірність на відміну від традиційних геометричних фігур цілої розмірності (наприклад, одновимірних ліній або двовимірних поверхонь).

**Мета нашої статті** – показати застосування фракталів у сучасній геометрії. Ставимо перед собою такі завдання: розкрити визначення поняття «фрактал», навести приклади, де використовуються фрактали в сучасній геометрії..

Термін «фрактал» був введений Мандельбротом в 1975 р., він походить від латинського слова «fractus», прикметника від дієслова «frangere», що означає «ламати, розбивати». Поняття фракталів увірвалося в свідомість математиків, інших учених і навіть людей, не пов'язаних з наукою. Фрактал – геометрична фігура, що володіє властивістю самоподібності, тобто складена з декількох частин, кожна з яких подібна до всієї фігури цілком. У математиці під фракталами розуміють безліч крапок в евклідовому просторі, що має дробову метричну розмірність, або метричну розмірність, відмінної від топологічної [1].

Фрактали - це щось набагато більше, ніж математичний курйоз. Вони дають надзвичайно компактний спосіб опису об'єктів і процесів. Багато структур володіють фундаментальною властивістю геометричної регулярності, відомої як інваріантність по відношенню до масштабу, або «самоподібність». Якщо розглядати ці об'єкти в різному масштабі, то постійно виявляються одні і ті ж фундаментальні елементи. Ці закономірності, що повторюються, визначають дріб, або фрактальну, розмірність структури. Фрактальна геометрія описує природні форми, мабуть, витонченіше і точніше, ніж евклідова геометрія [2].

Фрактали - це перш за все мова геометрії. Проте їх головні елементи недоступні безпосередньому спостереженню. В цьому відношенні вони принципово відрізняються від звичних об'єктів евклідової геометрії, таких, як пряма лінія або коло. Фрактали виражаються не в первинних геометричних формах, а в алгоритмах, наборах математичних процедур. Ці алгоритми трансформуються в геометричні форми за допомогою комп'ютера. Репертуар алгоритмічних елементів невичерпний. Опанувавши мову фракталів, можна описати форму хмари так само чітко і просто, як архітектор описує будівлю за допомогою креслень, в яких застосовується мова традиційної геометрії.

Мова - це дуже відповідна метафора для концепції, яка лежить в основі фрактальної геометрії. Як відомо, індо-європейські мови базуються на алфавіті з кінцевим числом букв (наприклад англійському, які включають 26 букви). Букви не несуть в собі жодного смислового значення до тих пір, поки вони не сполучені в слова. Так само евклідова геометрія складається лише з декількох елементів (пряма, коло і так далі), з яких будуються складні об'єкти, що геометрично виражають якийсь сенс.

Існують дві основні групи фрактальних мов: лінійні і нелінійні. Обидва діалекти використовують безконечну кількість алгоритмів і, отже, охоплюють безконечне число можливих фрактальних зображень.

Геометрія лінійних фракталів є найбільш поширеним діалектом фрактальних мов. Ці фрактали вважаються лінійними, тому що їх алгоритми аналогічні формою тим алгоритмам, які визначають лінії на площині (на математичній мові це означає, що вони містять лише члени першого порядку).

Мова нелінійних фракталів набагато багатша та різноманітніша. Один з них, так званий квадратичний діалект, привертає до себе особливу увагу. Він породжує велику різноманітність геометричних форм за допомогою простого алгоритму, тісно пов'язаного з сучасною теорією хаосу [3].

Фрактали використовуються в багатьох галузях – для опису складних природних об'єктів, активно фрактали використовуються в комп'ютерній графіці (розмір фрактальних файлів дуже малий, картини при їх відкритті відтворюються набагато швидше, ніж точкові). Також можна сказати, що фрактали – область дивного математичного мистецтва, коли за допомогою простих формул і алгоритмів виходять картини надзвичайної краси і складності. В контурах побудованих зображень нерідко вгадуються листя, дерева та квіти. У радіотехніці – використання фрактальної геометрії при проектуванні антенних пристроїв [4].

**Висновки.** Таким чином, окрім тієї корисної ролі, яку відіграє фрактальна геометрія при описі складності природних об'єктів, вона пропонує ще добру можливість популяризації математичних знань. Поняття фрактальної геометрії наочні й інтуїтивні. Її форми привабливі з естетичної точки зору і мають всілякі застосування. Тому фрактальна геометрія, можливо, допоможе спростувати погляд на математику як на суху і недоступну дисципліну і стане додатковим стимулом-реакцією для учнів в освоєнні цієї цікавої та пізнавальної науки.

### Література:

1. Божокин С. В. Фракталы и мультифракталы / С.В. Божокин, Д.А. Паршин. – Ижевск: РХД, 2001. - 128 с.
2. Кроновер Р. М. Фракталы и хаос в динамических системах. - М.: Техносфера, 2006. - 488 с.
3. Мандельброт Б. Фракталы и хаос. - Ижевск: РХД, 2009. - 400 с.
4. Пайтген Х.О. Красота фракталов / Х.О. Пайтген, П.Х. Рихтер. - М.: Мир, 1993. - 176 с.

## ЕВРИСТИКА В МАТЕМАТИЦІ ЯК МЕТОД АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

*Жерновникова О.А., Смирнова Л.Ю.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність проблеми.** У педагогічній науці неперервно триває пошук нових засобів удосконалення навчального процесу: впровадження нових технологій, модернізація існуючих розробок та методик, які ведуть до ефективної теоретичної та практичної підготовки учнів та спрямовані на підвищення пізнавальної діяльності у оволодінні знаннями, їх творчого використання у життєвих умовах та розвитку навичок до самоосвіти. Для правильної, наукової організації навчального процесу вчителю необхідні знання не тільки теоретичних основ математики та методики її викладання, а й загальних психологічних закономірностей процесу навчання і засвоєння знань, формування вмінь і навичок, розвитку мислення. Ніщо так не активізує мислення школярів, як розв'язування евристичних задач. Саме вони розвивають інтуїцію, дарують учням можливість виявити себе, дарують їм так зване «почуття успіху», що і сприяє їхній подальшій зацікавленості у вивченні математики. Евристичні задачі не втрачають своєї актуальності і сьогодні, оскільки здобуття учнем результатів власним розумом і власними зусиллями завжди є ефективнішим, ніж пасивне засвоєння знань та їх відтворення без глибокого усвідомлення суті.

**Метою** даної статті є ознайомлення з евристичними задачами, дослідження різних видів використання евристичних методів та ефективності їх застосування на уроках математики у школі.

Евристика – наука, що вивчає закономірності пошуку розв'язання задач. Евристичні задачі – такі задачі, для розв'язування яких у математиці немає готових правил [1,15с.].

Евристичні прийоми розв'язування задач: *аналіз і синтез* (у математиці термінами «аналіз» і «синтез» називають два протилежних за ходом руху думки міркування, які застосовуються під час розв'язування задач і доведенні теорем; аналіз і синтез застосовуються при розв'язанні такої задачі: Дано кут  $36^\circ$ . Проаналізуйте, як за допомогою циркуля і лінійки можна побудувати кут  $99^\circ$ , використовуючи основні задачі на побудову. (Евристична підказка: Потрібно модифікувати, зробити такі перетворення:  $36^\circ: 2=18^\circ$ ,  $36^\circ: 5 = 180^\circ$ ,  $180^\circ + 18^\circ = 198^\circ$ ,  $198^\circ: 2 = 99^\circ$ ); *метод «проб і помилок»* (евристичний прийом, який використовується в тих ситуаціях, коли в того, хто розв'язує задачу, немає конструктивних ідей. Численні сліпі проби, помилки, відмова від якихось варіантів і знову повернення до них, маса невдало обраних дій і, як правило, випадковий успіх, що дозволяє нащупати правильне розв'язання. Значну частину задач, що розв'язуються за допомогою цієї евристики, складають задачі, пов'язані з пошуком закономірностей або конструюванням об'єктів за даними умовами. Прикладом такого методу є така задача: За допомогою двох сірників, не ламаючи і не розрізаючи їх, утворіть квадрат. (Відповідь: Треба покласти два сірники так, щоб край столу або книги утворили дві інші сторони квадрата.); *Уміння бачити і спостерігати* (в математиці, а особливо в геометрії, дуже важливо вміти дивитися і бачити, помічати різні особливості геометричних фігур, робити висновки з помічених особливостей. Ці уміння, які можна назвати «геометричним зором», необхідно постійно тренувати і розвивати, треба бачити об'єкти, які зустрічаються, у всьому їх різноманітті властивостей і відносин. Наприклад: Десять точок розташовані у вигляді піраміди: у першій строчці – 1 точка, у другій – 2 точки, у третій – 3 точки та в четвертій – чотири. Скільки рівнобічних трикутників можна побудувати, вважаючи ці точки вершинами трикутників? Яку найменшу кількість точок треба відкинути, щоб незалишилося жодного



рівнобічного трикутника? (Відповідь: 15 правильних трикутників. Можна відкинути чотири точки); контрприклад і підтверджуючий приклад (іноді виникає питання: яким чином можна спростувати неправильне твердження, теорему? Одним з найбільш поширених способів є побудова прикладу, який спростовує – контрприкладу. Прикладом є така задача: Чи може бути трикутник з дуже великими сторонами і дуже маленькою площею? Навести приклади. (Відповідь: Щоб одержати необхідний трикутник, треба взяти сторони такими, щоб сума двох сторін мало відрізнялася від третьої сторони.); *метод симетрії* (при розв'язуванні задач на симетрію, можна використовувати такі евристики: «зроби малюнок», «введи відповідні позначення», «виконай додаткові побудови». Приклад: На колі розставлено 20 точок. За хід дозволяється з'єднати будь-які дві з них відрізком, який не перетинає відрізків, проведених раніше. Програє той, хто не зможе зробити хід. Яку стратегію обрати, щоб не програти? (Евристична підказка: виграє перший. Першим ходом він проволить хорду, по обидва боки від якої розташовано по 9 вершин. Після цього, на кожен хід іншого він відповідає аналогічним ходом по іншу сторону від цієї хорди.); *моделювання* (до моделювання залучаються різні математичні об'єкти: числові формули, числові таблиці, буквенні формули, рівняння, нерівності, геометричні фігури тощо. Математичне моделювання застосовується під час розв'язування багатьох текстових задач. Рівняння, складене за допомогою задачі, є її алгебраїчною (аналітичною) моделлю. Рисунок фігури в геометричній задачі з позначеними на ньому даними і шуканими елементами є геометричною моделлю задачі).

**Висновки:** Використання вище наведених евристичних прийомів, як «аналіз і синтез», перебів варіантів, метод «проб і помилок», уміння бачити і спостерігати, контрприклад і підтверджуючий приклад, метод симетрії, моделювання можуть набагато спростити розв'язування задач, розвинути інтелектуальність, творчий підхід учнів та зробить математику набагато цікавішою. Розв'язування евристичних задач розвине нестандартний підхід, розуміння як математичних залежностей, так і їхнього прикладного змісту при розгляді різних процесів і явищ навколишнього світу.

#### **Література:**

1. Евристики в геометрії: факультативний курс: Книга для вчителя / І.В.Гончарова, О.І.Скафа – Х.: Основа, 2004. – 112с.

## **НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАДАЧ**

***Степанова П.Ф., Кузьмич Л.В.***

*Херсонський державний університет*

*В статті розглядаються шляхи удосконалення методики розв'язування сюжетних задач в шкільному курсі математики.. Стаття розрахована на вчителів загальноосвітніх шкіл, що працюють за рівнем стандарту або академічним рівнем викладання математики.*

*Ключові слова: задача, метод, розв'язування, розв'язок*

Шкільний курс математики відіграє важливу роль в системі загальноосвітньої підготовки учнів, формування в них діалектико-матеріалістичного світогляду, готовності до активної участі в сфері матеріального виробництва.

*Математична задача* – це будь-яка вимога обчислити, побудувати, довести або дослідити що-небудь, що стосується просторових форм чи кількісних відношень, або запитання, рівносильне такій вимозі. У кожній задачі щось дано і щось потрібно знайти. Те що дано у задачі називається її умовою, а те, що треба знайти - вимогою. Виконати поставлену в задачі вимогу – це й означає розв'язати її. У математиці задачі відіграють важливу роль. Історія свідчить, що математика як наука виникла із задач і розвивається в основному для розв'язування задач. Найдавніші єгипетські математичні папіруси - це збірки задач. У них немає яких-небудь загальних правил, а є тільки розв'язання деяких задач на обчислення. Задачі стимулювали не лише виникнення, а й подальший розвиток математичної науки. Основну роль, звичайно, відігравали задачі, поставленні життям. Вони насамперед примушували вчених розробляти нові алгоритми, виявляти нові закономірності, створювати нові методи

дослідження. Особливо корисні математичні задачі для активізації мислення учнів, для виявлення їх творчості. Саме з задач починається зацікавленість багатьох учнів математикою.

Актуальними в роботі вчителів математики залишаються питання співвідношення арифметичних і алгебраїчних способів розв'язування текстових задач, пропедевтичної роботи, формування навичок, що є важливими для успішного оволодіння методом рівнянь тощо. У шкільному курсі математики існують задачі, в яких дані і зв'язок між ними включені у певну фабулу. Зміст цієї фабули є сюжетом, де відображено ситуацію, близьку до життєвої, практичної. У ній описується кількісний аспект реального явища чи події і міститься вимога знайти невідоме значення деякої величини або величин. Такі задачі називаються сюжетними. Оскільки ці задачі сформульовано природною (нематематичною) мовою, то їх часто називають також текстовими. Зміст поняття «текстові задачі» може бути ширшим, оскільки фабула їх може бути пов'язана і з абстрактними подіями.

*Загальні поради вчителя учневі при розв'язуванні задач.* Для того щоб навчитися розв'язувати задачі, треба набути досвід їх розв'язування. Лише деякі учні самостійно здобувають такий досвід. Обов'язок вчителя - допомогти учням набути досвід розв'язування задач, навчити їх розв'язувати задачі. Однак допомога вчителя не повинна бути надмірною. Якщо вчитель багато буде допомагати учневі, на участь останнього нічого не залишиться або залишиться занадто мало роботи по здобуванню досвіду розв'язування задач. Таким чином учень не навчиться розв'язувати задачі. Якщо ж допомога вчителя буде мала, учень також може не навчитися розв'язувати задачі. Вчитель повинен допомагати учневі шляхом порад, як розв'язувати задачу, або питань, відповідаючи на які, учень успішніше розв'яже задачу. Іноді вчитель розігрує розв'язання задачі, ставлячи питання і відповідаючи на них. Учні наслідують йому в цьому, поступово привчаючись розв'язувати задачі. Але такий варіант навчання вимагає більшої затрати часу і не завжди приводить до гарних результатів. Можна сказати, що механічне наслідування не метод навчання розв'язуванню задач. Потрібні питання і поради вчителя учневі, які викликають розвиваючу розумову діяльність школярів, що допомагають розвивати творчий підхід до розв'язання задач.

Такі питання та поради повинні володіти спільністю для різних задач, інакше учні не навчаться розв'язувати багато задач, а будуть вчитися розв'язувати кожен конкретну задачу окремо. В той же час питання і поради повинні бути природні і прості, повинні мати своїм джерелом простий здоровий глузд. Вони повинні надавати учневі дієву, але не настирливу допомогу.

*Аналіз помилок при розв'язуванні текстових задач та шляхи їх попередження.* Розв'язування задачі складається з певних етапів: засвоєння змісту задачі, складання плану розв'язання задачі, реалізація плану розв'язання задачі, аналіз і перевірка правильності розв'язання задачі.

Кожен етап є обов'язковим, тому що виконує певні завдання. Помилково пропускати, або не приділяти певної уваги будь-якому з них.

Якщо пропустити етап аналізу, можна не знайти значущі зв'язки між даними. Пропуск складання плану розв'язання приводить до труднощів в подальшій самостійній роботі учнів.

Якщо не проводити дослідження отриманих розв'язків, учні у відповіді можуть записати неправдоподібні результати.

Великою помилкою є змішування етапів аналізу і пошуку розв'язання. Щоб цього уникнути, треба точно знати, яку мету ми переслідуюмо на кожному етапі. Мета етапу аналізу умови - виявити всі наявні зв'язки між даними і шуканими величинами, чому допомагає складання таблиці (схеми, малюнка). Мета етапу пошуку розв'язання - вибрати метод розв'язування (алгебраїчний або арифметичний) і скласти план розв'язання. Цілі етапів різні, значить, і змішувати ці етапи ніяк не можна.

На етапі аналізу умови задачі:

1. розбиваємо умову задачі на частини;
2. з'ясовуємо, які величини характеризують описуваний в умові процес;
3. з'ясовуємо, які величини відомі, а які потрібно знайти;
4. встановлюємо зв'язки між величинами.

На етапі пошуку розв'язання з'ясуємо, що можна знайти за даними задачі, і чи допоможе це подальшому розв'язанню. Якщо для розв'язання задачі обраний алгебраїчний метод, то пошук ведемо за такими етапами:

1. визначаємо умови, які можуть бути підставою для складання рівняння, і вибираємо одне з них;
2. складаємо схему рівняння, відповідного обраному умовою;
3. визначаємо, які величини можна взяти за  $x$ ; вибираємо одну з них;
4. визначаємо, які величини потрібно виразити через  $x$ , і знаходимо умови, які дозволяють це зробити.

Завершується етап пошуку складанням плану розв'язання задачі.

Щоб з учня виріс математик, він повинен знати: «Мистецтво розв'язування задач – винагорода за працю, за набутий досвід».

#### **Література:**

1. Конфорович А.Г. Визначні математичні задачі. – К.:Рад. шк., 1983. – 189 с.
2. Бевз Г.П. Методика розв'язування алгебраїчних задач. – К.: Рад. шк., 1975. – 240 с.
3. Дробышева И. В. Мотивация: Дифференцированный подход // Математика в шк. – 2001. - № 4 - С. 46 – 47.
4. Епишев О.Б., Крупич В.И. Учат школьников учиться математике: Формирование приемов учебной деятельности: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 126 с.
5. Зенкевич И.Г. Эстетика урока математики: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 79 с.
6. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.:Вища шк., 2006. – 582 с.: іл.
7. Програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 5-12 кл. //Математика в шк. – 2005. - № 6. – С. 1 – 14.

## **КОМП'ЮТЕРНІ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ЯК ЗАСІБ СУПРОВОДУ НАВЧАЛЬНОГО ДІАЛОГУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

***Теллінгер Е.Е., Антоненко І.В., Рогова О.В.***

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

Діалогічне навчання є одним із методів, що сприяють розвитку пізнавальних сил учнів, максимально активізують мислення. На уроках математики бесіда базується на спостереженнях у процесі практичних дій, вимірювань, обчислень, на аналізі інформації за малюнками, таблицями, записами на дошці. Використання комп'ютерних презентацій дозволяє надавати наочну інформацію в різних формах, швидко, динамічно.

Вивчення методичної літератури свідчить, що розробки сучасних уроків математики обов'язково містять комп'ютерні презентації, проте поєднанню їх з діалогом вчителя та учнів приділяється недостатньо уваги. Причинами такого становища, на наш погляд, є, по-перше, недооцінка вчителями можливостей, значимості комп'ютерних презентацій, зведення їхньої ролі до яскравого наочного засобу («Гарно видно»), а по-друге, утруднення у підготовці навчального діалогу.

**Метою** даної статті є розкриття можливостей проведення уроків математики з використанням навчального діалогу у супроводі з комп'ютерними презентаціями.

У процесі роботи розв'язувалися такі **завдання**: визначення можливостей організації навчального діалогу на різних етапах уроку математики; опис техніки здійснення діалогового навчання.

У педагогічній літературі діалог у навчанні розглядається як форма педагогічної взаємодії учителя-учня в умовах навчальної ситуації, в ході якої відбувається інформаційний обмін, взаємний вплив і регулюються відносини. Специфіка навчального діалогу визначається цілями, умовами та обставинами взаємодії [2, с.97].

Діалогічним методом навчання є бесіда, сутність якої полягає в тому, щоб за допомогою вдало поставлених запитань спонукати учнів до актуалізації (пригадування) вже відомих їм

знань і досягати засвоєння нових знань шляхом самостійних міркувань, висновків та узагальнень [5, с.487].

У наукових педагогічних дослідженнях встановлено, що бесіда найбільш ефективна для підготовки учнів до роботи на уроці; ознайомлення їх з новим матеріалом; систематизації і закріплення знань; поточного контролю та діагностики засвоєння знань [5, с.488].

З урахуванням змісту навчального математичного матеріалу можна виділити види бесід на уроках математики за їхнім призначенням: введення математичних понять; засвоєння означень математичних понять; актуалізації опорних знань; відкриття властивостей фігур («відкриття теореми»); систематизації математичних понять, їхніх властивостей.

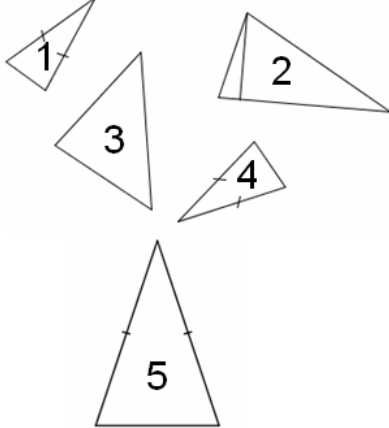
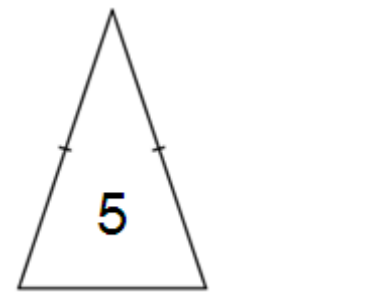
Методичні умови ефективного використання комп'ютерних презентацій:

1) чітка постановка мети бесіди відповідно до завдань конкретного етапу уроку; 2) наявність у конспекті уроку тексту бесіди: запитань вчителя та очікуваних відповідей учнів; 3) зміст презентацій та запитань повинні відповідати наявним знанням учнів відповідно до різної послідовності викладу навчального матеріалу у підручниках різних авторів; 4) передбачення помилок учнів у формулюваннях та підбір відповідних контрприкладів; 5) зв'язок питань між собою та з наочною ілюстрацією на слайді; 6) правильність вживання учнями математичних термінів передбачити в очікуваних відповідях; 7) висновки по ключовим положенням бесіди.

Розглянемо приклади.

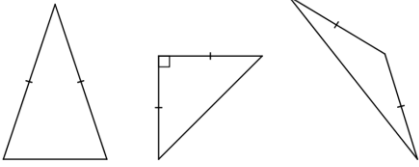
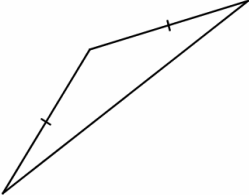
### 1. Введення математичних понять

Аналізуємо логічну структуру означення математичного поняття, виділяємо суттєві та несуттєві ознаки, на основі чого вміщуємо на слайді малюнки різних об'єктів певного класу та виділяємо кольором або позначеннями ті об'єкти, що підпадають під нове поняття. Так, серед малюнків довільних трикутників виділяємо кілька особливих, наприклад, рівнобедрених.

 <p>Слайд 1</p>	<p><b>Вчитель:</b> Чим відрізняються виділені трикутники 1, 4, 5? Такі трикутники мають спеціальну назву, а також і їхні сторони. Як би ви їх назвали? В одному класі учні назвали такі трикутники «рівнобокі». Як ви вважаєте, чи правильна така назва? Дійсно можна сказати, що у таких трикутників сторона «з правого боку» дорівнює стороні «з лівого боку», як на малюнку 5, ці сторони є бічними, а третю сторону називають основою. Давайте сформулюємо означення рівнобедреного трикутника. (На слайді 2 надаємо малюнок та означення з пропусками ключових слів, які заповнюються після обговорення відповідей учнів).</p>	<p><b>Учні:</b> У них по дві сторони однакові, рівні. (реалізуємо ідею вигадування учнями термінів поняття)</p> <p>Рівнобедреним трикутником називається..., у якого рівні...</p>
 <p>Слайд 2</p>		

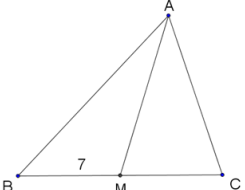
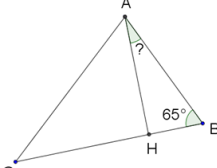
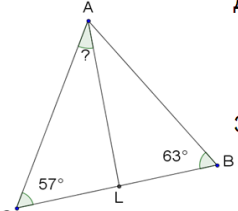
### 2. Засвоєння означень математичних понять

Використовуємо слайди з завданнями на розпізнавання математичних об'єктів, що вивчаються згідно прийому варіювання суттєвих та несуттєвих ознак поняття.

 <p>Слайд 3</p>	<p><b>Вчитель:</b> Що ілюструють ці малюнки?</p>	<p><b>Учні:</b> Рівнобедрені трикутники можуть бути гострокутні, прямокутні, тупокутні.</p>
 <p>Слайд 4</p>	<p>Які сторони прямокутного трикутника рівні? Чи можуть бути рівними інші сторони у прямокутному трикутнику? А чому?</p>	<p>Два катети.  Ні, бо катет менший за гіпотенузу.  Оскільки проти меншого кута лежить менша сторона.</p>
 <p>Слайд 5</p>	<p>А які запитання можна поставити до цього малюнка? І яка ж відповідь на це питання? Завжди? А як це пояснити? Нам необхідно розглянути властивості рівнобедреного трикутника</p>	<p>Який кут утворюють рівні сторони тупокутного трикутника? Тупий кут.</p>

### 3. Актуалізація опорних знань

Наприклад, для доведення теореми про медіану рівнобедреного трикутника, проведену до основи, необхідно повторити означення медіани, висоти і бісектриси трикутника. Робимо це в ході розв'язування задач за готовими малюнками на використання означень цих понять (слайди 6 – 8), заповнюємо пропуски на слайді 9.

 <p>Дано: <math>\triangle ABC</math> AM – медіана BM = 7 см Знайти: AC.</p> <p>Слайд 6.</p>	 <p>Дано: <math>\triangle ABC</math> AH – висота <math>\angle B = 65^\circ</math> Знайти: <math>\angle HAB</math></p> <p>Слайд 7.</p>
 <p>Дано: <math>\triangle ABC</math> AL – бісектриса <math>\angle B = 63^\circ</math> <math>\angle C = 57^\circ</math> Знайти: <math>\angle CAL</math></p> <p>Слайд 8.</p>	<p>Медіана ділить навпіл.....  Бісектриса ділить навпіл.....  Висота утворює зі стороною кут.....</p> <p>Слайд 9.</p>

### 4. «Відкриття» та доведення теореми

«Відкриття» властивостей геометричних фігур здійснюємо на основі спостережень, вимірювань, обчислень з доцільним використанням комп'ютерних презентацій.

Стаavimo перед учнями задачу – дослідити кути трикутника.

<p>Слайд 10</p>	<p><b>Вчитель:</b>  Які трикутники бувають за кутами?  А чи зв'язані між собою величини кутів?  (демонструємо розробки за допомогою пакета GeoGebra)  Змінюємо розташування вершин трикутника і отримуємо інші трикутники, інші величини кутів трикутника але ту ж саму величину їхньої суми <math>-180^\circ</math>.  Чи можна стверджувати, що це є властивістю будь-якого трикутника?</p>	<p><b>Учні:</b>  Гострокутні, прямокутні, тупокутні. Можна виміряти кути трикутника.</p> <p>Ні, це треба довести.</p>
<p>Слайд 11</p>	<p>Складемо суму кутів трикутника. Для цього «відріжемо» <math>\angle B</math> та <math>\angle C</math>.</p>	
<p>Слайд 12</p>	<p>Сумістимо вершини кутів з точкою А.  Висловлюється ідея щодо допоміжної побудови: провести пряму через вершину трикутника паралельно протилежній стороні.</p>	
<p>Слайд 13</p>	<p>Допоміжна побудова: через точку В – пряма <math>MN \parallel BC</math>. <math>\angle B = \angle 1</math>, <math>\angle C = \angle 2</math>  Чому?  <math>\angle 1 + \angle A + \angle 2 = 180^\circ</math>. Чому?  Тоді <math>\angle B + \angle A + \angle C = 180^\circ</math>. Звідки?</p>	<p>Як внутрішні різносторонні при паралельних... і ... та січній ...  Утворюється розгорнутий кут.  Замінили <math>\angle 1 = \angle B</math>, <math>\angle 2 = \angle C</math>.</p>
<p>Другий спосіб</p> <p>Слайд 14</p>	<p>Аналізуємо рисунок.  Яка допоміжна побудова тут виконується?  Така сама побудова?  А як обґрунтовується рівність кутів?  Як у першому способі?</p>	<p>Через вершину С трикутника проводимо пряму паралельну протилежній стороні АВ.  Не повністю, ще продовжуємо сторону АС.  За властивостями паралельних прямих.  Не зовсім, <math>\angle A = \angle 1</math>, як відповідні кути.</p>

## 5. Систематизація та узагальнення властивостей математичних понять

Запитання бесіди на цьому етапі виконують діагностичну функцію, дозволяють виявити прогалини у знаннях та вміннях учнів, а також закріпити, уточнити, розвинути, доповнити, узагальнити наявні знання.

Аналіз класифікації трикутників можна провести за таблицею [1, с.120], яку надаємо спочатку без рисунків, що надалі поступово з'являються після обговорення з учнями видів трикутників.

ТРИКУТНИКИ	Гострокутні	Прямокутні	Тупокутні
Різносторонні			
Рівнобедрені			
Рівносторонні			
<p><b>Вчитель:</b>            Скільки існує видів трикутників за величиною кутів?            Які?            Чи є інші класифікації трикутників?</p> <p>А які можуть бути види різносторонніх трикутників?            (на слайді заповнюється перший рядок таблиці)            Чому дорівнюють гострі кути рівнобедреного прямокутного трикутника?            Який кут утворюють рівні сторони рівнобедреного тупокутного трикутника?            Чому рівносторонній трикутник не може бути прямокутним?            Чи може бути тупокутним рівносторонній трикутник?</p>	<p><b>Учні:</b>            Три.</p> <p>Гострокутні, прямокутні, тупокутні.            Так, за сторонами: різносторонні, рівнобедрені, рівносторонні.            Гострокутні, прямокутні, тупокутні.</p> <p>(виконують малюнки)</p> <p>45°.</p> <p>Тупий кут.</p> <p>Тому що у рівностороннього трикутника всі кути рівні по 60 градусів.            Ні, бо у рівностороннього трикутника всі кути гострі і рівні між собою.</p>		

На цьому ж етапі можна також використати тематичні відеофільми з Інтернету і надати учням запитання, відповіді на які вони зможуть дати після перегляду. Це активізує мислення учнів під час перегляду відео.

За результатами апробації було зроблено такі **висновки**:

1. Навчальний діалог у супроводі комп'ютерних презентацій може проводитися на уроках математики з різними цілями, але провідною метою є активізація пізнавальної діяльності учнів.

2. Бесіда з учнями може організовуватися вчителем на різних етапах уроку і обов'язково поєднуватися з пояснювальним викладом матеріалу, з практичним викладом матеріалу, з практичними роботами учнів, з розв'язуванням вправ.

3. Використання комп'ютерних презентацій як супроводу навчального діалогу забезпечує умови для оперативного управління процесом пізнання.

Подальше дослідження передбачаємо у напрямі розробки і конкретизації виділених етапів уроку математики у формі навчального діалогу з супроводом комп'ютерних презентацій на різному навчальному матеріалі шкільного курсу математики.

#### Література:

1. Бурда М.І. Геометрія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І.Бурда, Н.А.Тарасенкова. – К.: Зодіак – ЕКО, 2007. – 208 с.
2. Гончаренко С. Український педагогічний словник/ С.Гончаренко. – Київ: Либідь, 1997. – 376 с.
3. Курганов С.Ю. Ребенок и взрослый в учебном диалоге: Кн. для учителя / С.Ю.Курганов. – М.: Просвещение, 1989. – 127 с.
4. Лозова В.І. Теоретичні основи виховання і навчання: Навчальний посібник / В.І.Лозова, Г.В.Троцько / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С.Сковороди. – 2-е вид., випр. і доп. – Харків: "ОВС", 2002. – 400 с.
5. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: Учебник для студ. пед. вузов: В 2 кн. / И.П.Подласый. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Кн I: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.

## МАТЕМАТИЧНІ ІГРИ, ЩО РОЗВИВАЮТЬ ПСИХІЧНІ ЯКОСТІ УЧНІВ

*Бородіна В.О., Жерновникова О.А., Харченко Д.О.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність проблеми.** Основи багатьох психічних якостей особистості закладаються і культивуються саме в молодшому шкільному віці. Тому особлива увага вчених спрямована на виявлення резервів розвитку молодших школярів. Використання цих резервів дозволить більш успішніше готувати дітей до подальшої навчальної і трудової діяльності. Найбільш характерна риса періоду від 6 до 10 років полягає у тому, що в цьому віці дошкільник стає школярем. Це період, коли дитина поєднує у собі риси дошкільного дитинства і школяра.

**Мета статті** – навести приклади дидактичних ігор, які розвивають психічні якості школяра.

Початок шкільного життя – це початок особливої навчальної діяльності, яка вимагає від дитини і значного розумового напруження, і великої фізичної виносливості. Як показують дослідження, складність навчальної діяльності і незвичність переживань часто викликають нові, неочікувані реакції, наприклад, гальмівну у рухливих і збудливих дітей та навпаки, роблять збудженими спокійних і врівноважених.

Щоб уникнути таких труднощів, треба шукати і знаходити доступні кожному вихователю засоби, за допомогою яких можна розвивати у дітей людські багаті прояви. Таким дуже ефективним засобом здавна є гра. Ми пропонуємо в цій роботі деякі ігри.

Найчастіше діти страждають від відсутності або нерозвиненості своєї уваги. Що таке увага? Це зосередженість людини на якомусь реальному або ідеальному об'єкті-речі, події, образі, слові. Увага може бути зосередженою і розосередженою, довільною і мимовільною, виборчою і цілеспрямованою, стійкою і розсіяною. Увага дитини залежить від «налаштування» її на сприйняття джерела інформації і самої інформації. Регуляторами уваги можуть бути допитливість і цікавість. Увага – зусилля розуму і всіх його рецепторів: зору, слуху, дотику, нюху. Розвивати та вдосконалювати увагу настільки ж важливо, як і навчити письму, читанню, рахунку. За увагою слідом йде запам'ятовування, розвиток пам'яті в цілому. Серед інших засобів, які виховують увагу, не останнє місце займають ігри та ігри-вправи;

–повтори швидко (ведучий домовляється з тими, хто грає, щоб вони повторювали за ним будь-які слова тільки тоді, коли він вимовляє слово «повторіть»). Далі йде швидкий діалог – «перестрілка». Той, хто помилився, виходить з гри. Жодного разу не збилися – переможці);

–підлога, ніс, стеля (ця стара гра є гарною активізацією і перевіркою уважності. Вона дуже проста, її правила легко пояснити. Правою рукою покажіть на підлогу назвіть: «Стать». Потім покажіть на ніс (краще буде, якщо ви її торкнетесь), скажіть: «Ніс», а потім підніміть руку вгору і промовте: «Стеля». Робіть це не кваплячись. Нехай хлопці показують разом з вами, а називати будете ви. Ваша мета - заплутати хлопців. Скажіть «Ніс», а покажіть в цей час на стелю. Хлопці повинні уважно слухати і показувати правильно. Добре, якщо ви весело прокоментуєте що відбувається: «Я бачу, у кого в третьому ряду ніс впав і лежить на підлозі». Гра може повторюватися багато разів з прискоренням темпу. Наприкінці гри можна урочисто запросити на сцену володаря «найвищого в світі носа». Не менш важливою для кожного є пам'ять. Пам'ять людини – це здатність зберігати і відтворювати у своїй свідомості колишні враження, досвід життя, весь запас образів, явищ життя. Пам'ять – це спогад про кого-небудь, про що-небудь. Пам'ять пов'язує минуле людини з сьогоденням і майбутнім. Пам'ять може бути зоровою, слуховою, емоційною, руховою. Кожен добре знає, що весь наш досвід, щоб ми не робили, чули або бачили, думали, відчували - все відображено в нашій пам'яті. Це нескінченна стрічка життя, часто дуже яскрава, що закарбувала образи дорогих друзів, картини природи, пісні і спектаклі, улюблені сторінки книг тощо);

–побачив, почув – запам'ятай (пам'ять на числа дуже часто потрібна на практиці. Гравці сідають навколо столу. Хтось записує для себе п'ять однозначних чисел, потім чітко один раз їх вимовляє. Після цього кожен повинен написати на аркуші паперу ці числа в тому ж порядку. Гравець, який диктував числа перевіряє запис у всіх. Потім його сусід робить те ж саме і показує запис граючим протягом 5-7 секунд. Коли він сховає листок, кожен пише ці числа у себе, і знову відбувається перевірка. А потім гра ускладнюється (6 і 7 однозначних чисел, потім 3, 4, 5 двозначних, потім 2, 3, 4 тризначних), весь час чергуючи перевірку слухової і зорової



пам'яті гравців. Гра проводиться протягом 7-10 хвилин. Для кожної людини важливо мати гарну реакцію та координацію);

–підхопи палицю (гравці утворюють коло і розраховуються за порядку номерів. У центрі кола ведучий(перший номер) ставить на землю загострений кінець метрової палиці і притримує її пальцем зверху. Всі стоять нерухомо. Несподівано ведучий називає чийсь номер і відпускає палицю. Викликаний повинен підхопити її до того, як вона впаде. Якщо впіймав палицю, то стаєш ведучим (а колишній ведучий - гравцем). Якщо упустив палицю і всі, хто хоч трохи зійдуть з місця, повинні, не виходячи з кола, стати спиною до центру і так продовжувати гру. Ті, хто ворухнуться три рази зовсім з неї вибувають. Останні що залишилися в грі вважаються найбільш витриманими та спритними).

**Висновки:** Враження дитинства, хороші і погані, залишаються в пам'яті людей назавжди. І серед розрізаних фотографії пам'яті найяскравіші кадри – ігри. Саме в іграх відчувають діти страждання і щастя, чекають фанфар і слави, вічного бою і любові. Саме в іграх вони піднімаються над однолітками і переживають драми і трагедії і врешті-решт осягають мудрості складною і прекрасне життя. У нашій подальшій науково-дослідній роботі, спробуємо підбирати дидактичні ігри з математики для середньої та старшої загальноосвітньої школи, аби стимулювати учнів до навчальної діяльності.

## ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

*Шаповал Н.В., Кузьмич Л.В.*

*Херсонський державний університет*

Для тенденції розвитку сучасної школи характерним є відмова від уніфікованості загальноосвітніх навчальних закладів, їх одноманітності, тому перетворення української школи відбувається досить стрімко і непросто, але разом з тим планово. Саме з цією метою було розроблено концепцію профільного навчання в сучасній школі, яка ґрунтується на основних положеннях концепції загальної середньої освіти. Це створюватиме сприятливі умови для врахування індивідуальних особливостей, задоволення інтересів і потреб учнів, для формування у школярів орієнтації на той чи інший вид майбутньої професійної діяльності.

Проблема профільного навчання математики не є новою для сучасної школи. Вона розглянута в роботах таких вчених, як Н.М.Бібік, М.І.Бурда, М.І. Башмаков, В.О.Далінгер, Г.В.Дорофєєв, О.І.Глобін, Ю.М.Колягін, Ю.І.Мальований, А.В. Метельський, І.М.Москаленко, В.М.Монахов, Н.А.Тарасенкова, Т.М.Хмара та інших.

Вони здійснювали опис різних аспектів профільного навчання, зокрема про необхідність впровадження профільної диференціації у старшій ланці загальної освіти та особливості допрофільної підготовки, виконали пошук теоретичного обґрунтування добору змісту навчання математики у класах певного спрямування та організації роботи багатопрофільної школи.

Проведений аналіз літератури дозволяє зробити висновок, що завдання профільної математичної освіти є не лише набуття учнями необхідних теоретичних математичних знань відповідно до їх інтелектуальних можливостей, а й подолання труднощів, які можуть виникнути при практичному використанні цих знань в професійній сфері, або буденному житті, формування практичного досвіду в їхньому використанні.

Метою нашої статті є розкриття особливостей, якими повинен бути обумовлений ефективний процес вивчення математики в умовах профільної школи. До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли: опис форм, принципів та завдань організації профільного навчання, дослідження особливостей вивчення математики у профільних класах та втілення їх в розробки уроків, розгляд основних організаційних проблем втілення профільного навчання та розроблення запропонованих шляхів його покращення.

Профільне навчання – вид диференційованого навчання, який передбачає врахування освітніх потреб, нахилів та здібностей учнів і створення умов для навчання старшокласників відповідно до їхнього професійного самовизначення, що забезпечується за рахунок змін у цілях, змісті та структурі організації навчання [1].

До основних завдань профільного навчання відносяться: формування соціальної, комунікативної, інформаційної, технічної, технологічної компетенції учнів на допрофільному

рівні, спрямування підлітків щодо майбутньої професійної діяльності; створення умов для розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів старшої школи в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки; виховання в учнів любові до праці, забезпечення умов для їхнього життєвого і професійного самовизначення, формування готовності до свідомого вибору й оволодіння майбутньою професією; забезпечення наступно-перспективних зв'язків між загальною середньою і професійною освітою відповідно до обраного профілю [1].

Профільне навчання ґрунтується на таких принципах: гнучкості змісту і форм організації профільного навчання, у тому числі дистанційного, забезпечення можливості зміни профілю; наступності та неперервності між допрофільною підготовкою і профільним навчанням, професійною підготовкою; варіативності й альтернативності освітніх програм, технологій навчання і навчально-методичного забезпечення; фуркації – розподіл учнів за рівнем освітньої підготовки, інтересами, потребами, здібностями і нахилами [2].

За характером взаємодії суб'єктів профільного навчання виділяють такі форми його організації: внутрішньошкільні – до них відносяться профільні класи в загальноосвітніх навчальних закладах, профільні групи в багатопрофільних загальноосвітніх навчальних закладах, профільне навчання за індивідуальними навчальними планами і програмами загальноосвітніх навчальних закладів, динамічні профільні групи, в тому числі різновікові; зовнішні – в свою чергу, до них відносяться міжшкільні профільні групи району, шкільного округу, профільна школа інтернатного типу, опорна старша школа з пришкільним інтернатом, навчально-виховний комплекс (НВК), міжшкільний навчально-виробничий комбінат (МНВК), загальноосвітні навчальні заклади на базі вищих навчальних закладів [1].

Проблема вибору профілю навчання поки що не розв'язується належним чином. Учні обирають його часто інтуїтивно, під впливом випадкових факторів. Тому, на нашу думку, школярів необхідно заздалегідь готувати до усвідомленого визначення профілю навчання відповідно до їх віковими особливостями. Особливу актуальність така підготовка набуває у 8-9 класах.

До основної організаційної проблеми впровадження профільного навчання, за результатами дослідження, можна віднести допрофільне навчання. До форм його реалізації належать введення курсів за вибором, поглиблене вивчення окремих предметів на диференційованій основі, що може здійснюватися через факультативи, предметні гуртки, наукові товариства учнів, малу академію наук та предметні олімпіади. Ефективність даного навчання вимагає налагодження аналізу рівня навчальних досягнень учнів основної школи та забезпечення професійної консультації психолога за допомогою тестів з метою визначення професійних інтересів і якостей школярів для створення однорідних за підготовленістю та інтересами класів та груп.

В результаті дослідження, ми дійшли висновку, що реалізація особливостей вивчення математики у профільних класах можлива лише за детального розроблення методик викладання різних тем відповідно до профілю навчання.

На основі особливостей професійної спрямованості визначені основні направленості, які призначені для гуманітарного, природничого, економічного напрямку та для профільних класів з поглибленим вивченням математики, слідування яким допоможе викладачам досягти необхідного засвоєння навичок та знань учнями.

Таким чином, перехід до профільного навчання математики в сучасній школі можна розглядати як форму диференціації навчання, яка максимально дозволить розвинути особисті навички та потреби учнів, зумовлених орієнтацією на майбутню професію. Матеріал дослідження актуальний та може бути використаний студентами та викладачами вузів, вчителями.

#### **Література:**

1. Концепція профільного навчання в старшій школі / Освіта України. – 2003. – № 42-43. – С. 8-9.
2. Бугайов О. І., Дейкун Д. І. Диференціація навчання учнів у загальноосвітній школі. – К.: Освіта, 1992.
3. Бібік Н. Профільна школа як стратегія рівного доступу до якісної освіти/Н.Бібік// Директор шк. – 2004. – Жовт. (№ 37). – С. 2-3
4. Бібік Н. Профільне навчання як умова розвитку особистості/ Н. Бібік, М. Бурда// Пед. газ. – 2004. – Груд. (№ 12). – С. 3-4.

## РОЗДІЛ 4. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ, ХІМІЇ, ЕКОЛОГІЇ В СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ

### ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ (РОЗДІЛ ТВАРИНИ)

*Боронюк І. М., Степанюк А. В.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім.В.Гнатюка*

Пошук засобів навчання, найбільш адекватних сучасній педагогічній ситуації, посилив інтерес науковців до нових форм занять та методів навчання, особливо ігрових. Широке впровадження гри в навчальний процес дозволяє об'єднати в єдине ціле навчання, розвиток і виховання учнів. Головою ознакою активності ігрової діяльності є висока розумова діяльність учнів, яка визначається швидкістю і логікою мислення, тривалою продуктивною роботою в заданому режимі, самостійним прийняттям рішень, взаємодією учня і вчителя за допомогою прямих і зворотних зв'язків.

Аналіз педагогічної та методичної літератури показав, що інтерес до навчальної гри впродовж багатьох років не згасає, з'являються нові напрями її дослідження. Педагогічну сутність гри досліджували: Ю. Азаров, А. Анікеєва, І. Байєр, А. Большунов, Т. Коннікова, О. Крилова, Г. Ляпіна, Є. Фомін, С. Шмаков, М. Яновська та ін. Гру як засіб активізації пізнавальної діяльності розглядали Ф. Блехер, З. Богуславської, Н. Гамбург, Г. Ляпіна, К. Радіна, Г. Щукіна, С. Шамова.

**Метою** нашої статті є вивчення стану реалізації проблеми використання дидактичних ігор в процесі навчання шкільного курсу «Біологія» (розділ Тварини). До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: встановити сутність дидактичної гри; вивчити думку вчителів біології та учнів основної школи щодо використання дидактичних ігор на уроках; розробити та експериментально перевірити доцільність використання дидактичної гри на уроках узагальнення та систематизації знань, вмінь і навичок у процесі вивчення розділу «Тварини».

Поняття «гра» надзвичайно багатозначне. Існує безліч трактувань, що пояснюють його сутність. Одні вчені-філософи розглядають гру як специфічний вид людської діяльності, тісно пов'язаної з працею (Д. Вундт), інші – як протиставлення трудової (навчальної) діяльності й називають гру відпочинком (Г. Спенсер, М. Лацарус, А. Валлон), треті ототожнюють, пов'язують ігрову діяльність людини зі сферою його естетичної практики (Платон, І. Кант, Ф. Шиллер). Сучасна західноєвропейська філософія відносить гру до одного з основних феноменів людського існування (Й. Хейзинга).

Педагогічний феномен гри учнів досліджений у працях А. Макаренка й В. Сухомлинського. Головне призначення гри, на думку А. Макаренка, нести дітям радість, «запал». Педагогові належить думка про те, що виховання майбутнього діяча відбувається насамперед у грі та, що гра – це норма. А. Макаренко вважав дитячі рольові ігри такими ж важливими для розвитку дитини, як для дорослого справжню працю. Однак, зазначав він, тільки та гра є педагогічно цінною, в якій дитина активно діє, мислить, моделює людські взаємини. За цих умов вона може виконувати у процесі гри різні ролі: бути командиром; виконавцем; творцем; знаходити умови для виявлення своїх здібностей та життєвої активності. Використання ігор у навчанні робить недоречною, авторитарну позицію вчителя в спілкуванні з дітьми. Адже, щоб зацікавити дітей майбутньою діяльністю, внести у навчання ситуації несподіванки, вільного вибору, яскраві позитивні емоції, педагог повинен сам стати учасником гри.

Завдяки грі здійснюється опосередковане самостійне навчання людини, її самовдосконалення. Важливим моментом і стимулом до гри є потреба дитини брати активну участь у житті. А цю потребу учні, як правило, задовольняють через активність. Гра базується на емоціях, як позитивних так і негативних, а активність носить самостійний характер. Звичайно, школярі не вважають гру як підготовку до майбутнього життя, хоча інколи можна

спостерігати, що коли у грі з'являються різні перешкоди, проблеми, то діти їх із задоволенням долають.

Для вивчення думки вчителів біології та учнів основної школи щодо використання дидактичних ігор на уроках, ми провели анкетування. У процесі дослідження було охоплено 12 учителів біології та 64 учні. Результати проведеного анкетування вчителів засвідчили, що не всі вони вважають за доцільне використовувати дидактичну гру в процесі навчання біології. (позитивну відповідь дали лише 10 реципієнтів (15,6 %). У відповідях на запитання «На яких етапах уроку ви вважаєте за доцільне використовувати дидактичну гру» усі 12 чол. (100 %) зазначили етап перевірки домашнього завдання, 9 чол. (14,1 %) вказали ще і на етап відтворення інформації. Лише 5 вчителів (7,8 %) використовують дидактичну гру на уроках узагальнення та систематизації знань, умінь та навичок. При цьому усі опитані вважають, що дидактична гра позитивно впливає на розвиток пізнавальної активності школярів.

Результати проведеного анкетування школярів восьмого класу показали, що всі учні 64 чол. (100 %) бажають, щоб учителі частіше використовувати елементи ігрової діяльності в процесі вивчення біології. Усім їм подобається приймати участь у грі, готуватись до уроків, які передбачають ігрову діяльність. Таким чином ми зробили висновок, що існує потреба практики в удосконаленні використання дидактичних ігор в процесі навчання біології учнів основної школи. Тому ми зосередили свою увагу на розробці дидактичних ігор, які доцільно використовувати на уроках узагальнення та систематизації знань. Нами сконструйовано три дидактичні гри та перевірено на педагогічній практиці ефективність їх використання шляхом визнання впливу гри на розвиток пізнавальної активності школярів.

**Висновок:** пізнавальна активність школярів, яка проявляється в ігрових ситуаціях, викликає пізнавальні зусилля й тим самим позитивно впливає на підвищення рівня знань і умінь, тобто на успішність. Гра багатопланова і сприяє виробленню певних навчальних умінь, а тому існує необхідність їх використання у процесі вивчення біології.

## ВИЩА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА В УКРАЇНІ ТА ЦЕНТРАЛЬНО-АЗІЙСЬКОМУ РЕГІОНІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

*Василенко А.О., Туркот Т.І.*

*Херсонський державний аграрний університет*

У найважливіших міжнародних документах останнього десятиріччя, присвячених проблемам навколишнього середовища і гармонійного розвитку людства велика увага приділяється екологічній освіті, культурі та свідомості, інформованості людей про екологічну ситуацію в світі, регіоні, за місцем проживання, їх обізнаності з можливими шляхами вирішення різних екологічних проблем, з концептуальними підходами до збереження біосфери і цивілізації.

Сьогодні активно розвиваються як формальна екологічна освіта (у школах, вищих навчальних закладах, інститутах підвищення кваліфікації), так і неформальна (за допомогою засобів масової інформації, кіно, музеїв, виставок, заходів природоохоронних товариств тощо).

На даному етапі розвитку суспільства основи екологічних знань викладають усім, починаючи з дитячого віку та закінчуючи підвищенням рівня екологічної освіти керівників усіх рангів у всіх країнах, на всіх континентах. У більшості країн світу екологія стала обов'язковою дисципліною в усіх школах і вищих закладах освіти [1-2].

У багатьох вищих навчальних закладах України створено кафедри та факультети екологічного профілю, проводяться екологічні національні і міжнародні семінари, конференції, з'їзди. Однак прогресивний педагогічний досвід екологічної освіти в зарубіжних країнах не в повній мірі використовується в національній вищій школі, тому метою статті є розробити порівняльну характеристику екологічної освіти у вищих навчальних закладах України і Центральної Азії, та можливі шляхи використання досвіду цих країн в системі вищої освіти України.

Насамперед підкреслимо, що екологічна освіта України має багату історію – від появи у вищих навчальних закладах (ВНЗ) України перших навчальних курсів з питань екології, охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування в середині 70-х років минулого сторіччя, до розробки Концепції екологічної освіти України (2001 р.), розробки, і поступового впровадження плану реалізації цієї концепції в практичні дії в 2002 – 2012 р.

Зазначимо, що важливим етапом у розвитку екологічної освіти в Україні була постанова Державного комітету УРСР по охороні природи і Міністерства вищої і середньої фахової освіти УРСР “Про стан екологічної освіти в системі ВНЗ УРСР” (№11/4/210 від 24.04.1990 р.), яким була затверджена “Республіканська програма екологічної освіти у вищому і середньому спеціальному навчальному закладах Української РСР на період до 2005 року”.

У 1994 році у нашій незалежній державі була створена науково-методична комісія з екологічної освіти Міністерства освіти України, що за останні роки провела велику і важливу роботу щодо сприяння розвитку екологічної освіти.

У переліку напрямів підготовки фахівців з вищою освітою у 1994 році вперше з’явився окремий напрям – “Екологія”. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 24.05.1997 р. № 607, професійна екологічна підготовка наразі здійснюється за спеціальностями “Екологія й охорона навколишнього середовища”, “Прикладна екологія” (за галузями) і “Експлуатація апаратури контролю навколишнього середовища”. Підготовка фахівців-екологів здійснюється в 23-х ВНЗ I-II рівнів акредитації й у 52-х ВНЗ III-IV рівнів акредитації.

Суттєвим зрушенням у розбудові екологічної освіти слід вважати указ президента України від 12.09.1995 р. “Про основні напрямки реформування вищої школи в Україні”, у якому була сформульована задача реалізувати вище згадану Концепцію екологічної освіти і виховання в Україні.

Подальше реформування екологічної освіти і виховання в Україні здійснюється з обов’язковим дотриманням екологічних законів, закономірностей, наукових принципів, що діють комплексно в біологічній, соціальній, економічній, технологічній і військовій сферах.

Вже майже 10 років велику роботу щодо екологічного виховання й освіти проводить Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді, активізували роботу обласні еколого-натуралістичні центри (Житомирський, Закарпатський, Донецький, Луганський та ін.).

2001 року в Україні створений спеціалізований вищий навчальний заклад по підготовці фахівців екологічного напрямку – Одеський державний екологічний університет, що є базовим ВНЗ для підготовки кадрів для Міністерства екології і природних ресурсів України [3-4].

Погляд у недалеке минуле засвідчує, що становлення екологічної освіти у вищих навчальних закладах колишнього Радянського Союзу почалося з інструктивного листа № 56 Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти СРСР від 28 листопада 1986 року до відповідних міністерств союзних республік, де висувалася вимога впровадження в кожному навчальному закладі комплексного плану безперервного навчання і виховання студентів в галузі екології, раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища.

З набуттям країнами Центральної Азії незалежності розвиток екологічної освіти у національних вищих школах відбувався різними шляхами, але при цьому є і багато загальних, характерних для регіону принципів і підходів.

На сьогодні за даними Міністерства освіти і науки в Казахстані 15 ВНЗ мають факультети, пов’язані з екологічними дисциплінами, де навчається близько 1300 студентів. Навчання ведеться за спеціальностями: «Екологія та моніторинг», «Промислова екологія», «Хімія та екологія», «Біологія та екологія», «Географія та екологія» та ін.

Окрім того, існують два напрями екологічної підготовки: загальний (базовий) для студентів всіх спеціальностей («Основи екологічних знань», «Охорона навколишнього середовища», «Економіка природокористування» та ін.) і професійне (поглиблене) для студентів екологічних, природничо-географічних, хіміко-біологічних факультетів. На таких факультетах здійснюється підготовка фахівців – екологів для природоохоронної сфери («Екологія», «Екологія і природокористування»). У деяких ВНЗ готуються інженерні кадри

екологічного профілю для виробництва («Прикладна екологія», «Інженерний захист навколишнього середовища», «Агроекологія»).

У сучасних вищих навчальних закладах Казахстану, що становлять основний стрижень у системі навчання, екологічна освіта розвивається недостатніми темпами, має слабку матеріально-технічну базу, не об'єднана в єдину систему, що пов'язано, з одного боку, з економічними труднощами, а з іншого боку – недооцінкою ролі екологічної освіти в морально-психологічній, освітній, природоохоронній та економічній сферах розвитку суспільства.

Міністерство вищої і середньої спеціальної освіти Киргизької РСР прийняло в 1989 році постанову про впровадження комплексного плану навчання і виховання студентів в області екології, раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища. З того часу у навчальних планах природничих спеціальностей та технічного напрямів ВНЗ з'явилися навчальні дисципліни такі як «Охорона природи», «Захист навколишнього середовища» та ін. Наступний етап упровадження екологічної освіти у вищій школі Киргизстану збігся з періодом придбання суверенітету і пов'язаний з прийняттям у 1994 році Закону Киргизької Республіки «Про освіту». Перспективні питання вищої екологічної освіти були розділені на два рівні:

- загальну вищу екологічну освіту;
- підготовку фахівців екологічного напрямку.

З 1994 року навчальна дисципліна «Екологія» («Основи екології») була введена як обов'язкова в освітні стандарти підготовки бакалаврів і фахівців практично всіх напрямів та спеціальностей.

Проте практична реалізація системи вищої екологічної освіти була пов'язана з серйозними труднощами через відсутність кваліфікованих фахівців, науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації, відсутністю матеріально-технічної і наукової бази. Створення навчально-методичного об'єднання університетів Киргизстану за напрямками «Екологія і природокористування» та «Захист навколишнього середовища» дозволяє, хоча і повільно, але вирішувати ці питання.

У Республіці Таджикистан діють кафедри екології в провідних ВНЗ республіки (Таджицький Педагогічний Університет, Таджицький Національний Університет, Таджицький Політехнічний Університет, Аграрний Університет, Худжандський Державний Університет). У всіх ВНЗ країни проводяться заняття з екології в обсязі 36 годин (20 лекційних, 16 семінарських) [5].

Програму з екології для вищої школи розробляють ВНЗ, наприклад, у Таджикиському Національному Університеті програму розробляє кафедра екології даного ВНЗ для 13 факультетів. Потім ця програма затверджується на вченій раді. Така ситуація має місце і в інших ВНЗ, тому єдиної програми для всіх вищих шкіл поки що немає.

Освітня база Туркменістану – це 16 ВНЗ. Екологічну освіту в Туркменістані введено в Державному медичному інституті, Сільськогосподарському університеті імені Махтумкулі, Політехнічному інституті, Державному педагогічному інституті. Саме у цих ВНЗ займаються підготовкою кадрів екологічної спеціалізації.

Згідно з вимогами Міністерства освіти, у всіх ВНЗ підготовлені нові типові програми з екологічних дисциплін, що відповідають сучасним екологічним стандартам.

Щорічно у ВНЗ Узбекистану проходять навчання близько 320 молодих фахівців-екологів. В одному тільки Ташкенті фахівців-екологів готують в Юридичному інституті, Технічному та Національному університетах, Автодорожньому інституті, Інституті нафти і газу, Хіміко-технологічному інституті та ін. Розроблені програми навчання для студентів за спеціальностями: еколог-технолог, педагог-еколог, біолог-еколог, юрист-еколог, еколог-інженер, еколог-аудитор, еколог-хімік. Навчання проводиться частково на платно-контрактній та частково – на бюджетній основі.

На ступені бакалаврату та магістратури студенти отримують навчання за спеціальностями "Охорона навколишнього середовища", "Охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування", "Екологія і природокористування". Випускники ВНЗ розподіляються в комітети по охороні природи, у відділі охорони навколишнього середовища на великих підприємствах, в спеціалізовані лабораторії з охорони навколишнього середовища.

Крім того, предмет "Екологія" викладається у ВНЗ у всіх навчальних групах, як загальноосвітня наука, навчання проводиться за відповідними, спеціально розробленими навчальними програмами [5-6].

Узагальнюючи викладене, дійдемо наступних висновків:

1. У наш час стан екологічної освіти, виховання та культури населення визначає не тільки темп розвитку держави, а й умови економічного благополуччя і здоров'я нації.
2. Екологічна ситуація сьогодення та екологічна освіта переконливо свідчать, що факти, які детермінують загострення екологічної ситуації, об'єктивно діють у будь – якому індустріальному суспільстві незалежно, як в Україні так і в Центральній Азії.
3. Стосовно працевлаштування випускників ВНЗ екологічної спрямованості слід зазначити, що ця проблема існує як на Україні, так і в Центрально-Азійському регіоні, де частка працевлаштування не перевищує 15 %.
4. Усунення недоліків в екологічній освіті – залежить насамперед від наявності кваліфікованих кадрів, яких не вистачає як в Україні так і в країнах пострадянського простору (Казахстан, Киргистан, Узбекистан, Таджикистан).
5. Розвиток вищої екологічної освіти повинен базуватися на комплексному збалансованому поєднанні природничого, технологічного, економічного, юридичного і соціокультурного підходів.
6. На сьогоднішній день вищі заклади освіти України та Центральної Азії фактично позбавлені можливості централізованого забезпечення дидактичними матеріалами, навчальними програмами, унаочненням та технічними засобами навчання.
7. Ситуацію щодо покращення екологічної освіти, незалежно від рівня розвитку країни, потрібно вирішувати комплексно та на глобальному рівні.

#### **Література:**

1. <http://www.eco-live.com.ua/content/book/52-ekolog>
2. <http://do.gendocs.ru/docs/index>
3. <http://knowledge.allbest.ru>
4. <http://ecology-lectures.ru>
5. [uk.wikipedia.org/wiki/освіта](http://uk.wikipedia.org/wiki/освіта)
6. <http://www.ca-econet.info/rec/09.htm>

## **ДО ПИТАННЯ ПРО ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО АНТРОПОГЕННОГО ЧИННИКА ДОВКІЛЛЯ ЗАСОБАМИ БІОТЕСТУВАННЯ**

***Воронова К.А., Сидорович М.М.**  
Херсонський державний університет*

Зростання різноманітності антропогенних чинників довкілля спричинює пріоритетність досліджень, що спрямовані на визначення рівня їх токсичного впливу на організм. Саме збільшення спектру синтетичних хімічних речовин породжує проблему обґрунтування статусу «екологічно чистого антропогенного чинника довкілля». Група науковців ХДУ синтезувала спектр хімічних речовин з класу біциклічних біс сечовин (похідних спірокарбону), які поповнили групу вказаних антропогенних чинників довкілля. Водночас вивчення біологічних властивостей цих препаратів не є широкомасштабним [5]. Біотестування – один з провідних методів визначення токсичної, мутагенної і мітозомодифікованої дії чинників навколишнього середовища за безпосередніми реакція організму. Доведено, що Allium test є найкращою модельною системою для виміру рівня такого впливу на організм. Біотестування вказаних вище речовин засобами рослинних тест-систем дозволило б розширити інформацію про їх «екологічний статус» як антропогенного чинника. Водночас аналіз змін їх цитологічних і біохімічних показників висвітлив б механізми біологічних властивостей похідних спірокарбону.

Виходячи з вище вказаного **метою роботи** стало вивчення змін біометричних, цитологічних та біохімічних параметрів Allium test під час моніторингу синтетичного комплексу спірокарбон з янтарною кислотою.

**Матеріал і методи дослідження.** Насіння цибулі сорту Латук замочили і проростили на спектрі концентрацій комплексу спірокарбон з янтарною кислотою (СЯ) в чашках Петрі на фільтрувальному папері при  $t=25-26^{\circ}\text{C}$ . У дослідженні використано 6 концентрацій СЯ:  $10^{-2}$  –  $10^{-7}$  моль/л і дистильована вода як контроль. По закінченню пророщення визначили енергію проростання насіння (ЕП), довжину проростка (L) і довжину кореня ( $L_k$ ) для кожного варіанта. З кінчиків коренів пророщеного насіння зробили тимчасові давлені препарати за стандартною методикою, на яких визначали частки клітин, що мають різну кількість ядерців для двох варіантів СЯ  $10^{-2}$ ,  $10^{-7}$  моль/л. Активність каталази визначали за методикою [4] на кінчиках коренів для трьох варіантів комплексу  $10^{-2}$ ,  $10^{-4}$  і  $10^{-7}$  моль/л. Статистичну обробку кількісних даних здійснили за допомогою параметричного критерію (t) для ЕП та непараметричного критерію ( $\lambda$ ) для інших показників з використанням ресурсу Excel.

**Результати дослідження.** У таблиці 1. наведені узагальненні результати щодо впливу різних концентрацій комплексу на біометричні показники кореня *Allium cepa L.*

Таблиця 1

**Результати моніторингу комплексу спірокарбон з янтарною кислотою, за значеннями біометричних показників *Allium test.***

Концент.моль/л	Контроль	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$
ЕП	36±16	51±5	35±6	31±11	24±10	30±15	23±3
L	10±0,92	12±0,7*	10,4±0,74	11±0,88	10±0,84	10±0,9	8,6±0,78
L <sub>k</sub>	3,9±4,1	5±0,37	4,5±0,4	5±0,5	3,7±0,45	4±0,5	3,2±0,44

\*- статистично достовірно відрізняється від контролю  $p=0,05$

Аналіз даних наведених у таблиці свідчить про те, що різні концентрації препарату статистично достовірно не впливають на значення ЕП, тобто за їх значеннями препарат не має токсичних властивостей. Більше того СЯ за вказаним біометричним показником не здійснює і біостимулюючий вплив на процес пророщення насіння *Allium cepa L.* Щодо впливу СЯ на L спостерігається наявність двох груп ефектів. Перша група, а саме концентрація  $10^{-2}$  моль/л, здійснює статистично достовірний стимулюючий вплив на ріст проростка. Друга група ( $10^{-3}$  –  $10^{-7}$  моль/л) – не змінює довжину проростка *Allium cepa L.* Отже, і за динамікою L комплекс не має токсичних і біостимулюючих властивостей. За динамікою значень L<sub>k</sub> СЯ також не виявив токсичних та біостимулюючих властивостей. Отже, динаміка трьох біометричних показників *Allium test*, насіння якого пророщене на різних концентраціях комплексу спірокарбон з янтарною кислотою свідчить, що препарат не є токсичним для організму: він не пригнічує проростання насіння і ріст проростку. Виключення складає лише концентрація  $10^{-2}$  моль/л. Вона сприяє збільшенню довжини проростка. Одержані дані свідчать і про відсутність біостимулюючих властивостей препарату щодо цибулі ріпчастої. Водночас література містить інформацію про рістрегулюючі властивості однієї з досліджуваних концентрацій комплексу стосовно пшениці ярової [5]. Окрім того, біостимулюючі властивості СЯ щодо пшениці озимої доведені М. М. Сидорович з співробітниками [6]. Виходячи з вище вказаного, комплексу спірокарбон з янтарною кислотою певно притаманні видоспецифічні біостимулюючі властивості.

Для ретельного доведення відсутності токсичної дії СЯ були проведені цитологічні дослідження. У таблиці 2. наведені узагальненні результати щодо впливу різних концентрацій комплексу на розподіли за частками меристемних клітин, що мають різну кількість ядерців.

Таблиця 2

**Розподіли меристемних клітин проростка *Allium cepa L.* за їх частками, що мають різну кількість ядерців, при різних концентраціях комплексу спірокарбон з янтарною кислотою.**

Варіант	Середнє число меристемних клітин проростка <i>Allium cepa L.</i> з								$\lambda$
	1ядерцем		2ядерцями		3ядерцями		4ядерцями		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Контроль (дист.Н <sub>2</sub> О)	541	54,15	416	41,6	40	4	2	0,2	–
$10^{-2}$ моль/л	556	55,6	408	40,8	31	3,1	5	0,5	0,41
$10^{-7}$ моль/л*	419	41,9	417	41,7	153	15,3	10	1	3,08

\*- достовірно відрізняється від контролю з  $p=0,05$ .



Дані таблиці 2 свідчать про те, що дві концентрації СЯ неоднаково впливають на розподіл клітин за вказаним цитологічним параметром. Так концентрація  $10^{-2}$  моль/л достовірно не змінює такий розподіл порівняно з контролем. Водночас інша концентрація –  $10^{-7}$  моль/л – спричинює статистично достовірне збільшення часток клітин з трьома та чотирма ядрами за рахунок зменшення одноядерцевих клітин. Отримані дані свідчать про те, що в клітині утворюється більша кількість рибосом, що пов'язано з необхідністю підвищенням рівня сумарного білкового синтезу в клітинах кінчика кореня. Виявлений ефект може бути відображенням первинної реакції клітини на будь-який зовнішній вплив або неспецифічного адаптаційного клітинного синдрому, складовою яких є синтез стресових білків [1; 3].

Для доведення або відхилення сформульованого припущення було проведено біохімічне визначення активності каталази в таких самих клітинах.

Цей фермент входить до складу антиоксидантної системи клітини. Остання містить інші захисні ферменти: пероксидазу, супероксидисмутазу, збільшення активності яких може свідчити про токсичну дію зовнішнього чинника на організм [2; 4]. У таблиці 3. наведені узагальнені результати щодо впливу трьох концентрацій комплексу на вказаний показник.

Таблиця 3

**Активність каталази в меристемних клітинах проростку *Allium cepa L.* під час його пророщення на трьох концентраціях комплексу спірокарбону з янтарною кислотою.**

Варіант	Активність каталази	
	Одиниці каталази	% від контролю
контроль	128,15	100
$10^{-2}$ моль/л	19,6	15,3
$10^{-4}$ моль/л	129,5	101
$10^{-7}$ моль/л	126,7	98,8

Одержані дані свідчать, що концентрація  $10^{-2}$  моль/л препарату знижує на 85 % рівень активності каталази в клітинах порівняно з контролем. Інші концентрації не змінюють цей показник. Отримане зниження рівня активності каталази в меристемних клітинах проростка *Allium cepa L.* при дії комплексу в концентрації  $10^{-2}$  моль/л співпадає з достовірною стимуляцією росту проростка цибулі (див. табл. 1). Така стимуляція спричинює підвищення рівня метаболітичних процесів загалом, що призводить до швидкого витрачання клітиною каталази для розщеплення значної кількості перекису водню, який при цьому утворюється в цитоплазмі [2]. Отже, препарат не сприяє підвищенню активності каталази, тобто один з трьох ферментів захисту від токсичної зовнішньої дії в клітинах кореня не активізується. Одержані біохімічні результати підтверджують попереднє припущення про відсутність токсичної дії комплексу СЯ на організм, які зроблені, виходячи з результатів біометричних та цитологічних досліджень. Таким чином, препарат спричинює тільки виникнення неспецифічного адаптаційного клітинного синдрому – типової первинної реакції організму на зовнішній вплив.

Отже, проведене дослідження засвідчило, що комплекс спірокарбон з янтарною кислотою:

- має видоспецифічні біостимулюючі властивості стосовно процесів пророщення насіння;
- є нетоксичним для організму і тому не активує антиоксидантну систему;
- здатний викликати лише типову первинну адаптаційну реакцію організму на дію незначних доз чинника – неспецифічний адаптаційний клітинний синдром.

Проведене дослідження довело, що біометричні, цитологічні і біохімічні параметри *Allium test* можуть бути використані як показники критеріїв екологічно чистого антропогенного чинника довкілля. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення інших біологічних властивостей похідних спірокарбону та інтерпретацію їх механізмів дії на організм у модельних тест-системах.

### Література:

1. Браун А.Д., Моженюк Т.П. Неспецифический адаптационный синдром клеточной системой – Л.: Наука, 1987. – 192 с.
2. Мандровська Н.М. Активність каталази у коренях і бульбочках сої, інокульованої TN5-мутантами *Brodyrhizoleium japonicum*/ Н.М.Мандровська// Вісник укр. тов-тва генетиків та селекціонерів. – 2008. – Т. 6. - № 1. – С. 73-80.
3. Пахонова В.М. Неспецифический адаптационный синдром биосистем и общие закономерности реактивности клеток. – Казань: КГУ, 2000. – 177 с.
4. Практикум з біохімії для аграрних університетів/ Д.О.Мельник, М.В.Шевряков, Г.І.Калачнюк. – Київ, 2011. – 508 с.
5. Речицький О.Н. Дослідження на рослинних об'єктах ріст регулюючої активності спірокарбону та його похідних/ О.Н.Речицький, Л.Л.Пилипчук// Чорноморськ. бот. ж. – 2010. – Т. 6. – №1. – С. 89-94
6. Сидорович М.М. Моніторинг властивостей комплексу спірокарбон з янтарною кислотою засобами тест-системи «пророщене насіння пшениці»/ М.М.Сидорович, Баканча М.П., Кот С.Ю. // Збірник наукових праць. Культура здоров'я. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 52-54.

## ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР ЯК ЗАСОБУ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗМІСТУ

*Гордієнко І.І., Дмитришин М.С., Жирська Г.Я.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка*

У процесі екологічної освіти і виховання під час організації дидактичних ігор особливу увагу слід приділити активним та інтерактивним методам, спрямованим на здійснення оцінної діяльності, а також психолого-педагогічним методам екологічної ідентифікації, емпатії, рефлексії тощо. Саме така діяльність сприяє формуванню ціннісного ставлення до довкілля.

**Метою даної статті** є розкриття ролі дидактичних ігор для виявлення і корекції ставлення учнів основної школи до екологічних проблем.

В рольових іграх, основою яких є *робота в малих (дослідницьких) групах* з диференціацією обов'язків між членами групи (спікер, секретар, доповідач, дослідник, аналітик тощо), кожен виконує свою функцію і бере участь в обговоренні. Передбачається самостійне опрацювання учнями навчального матеріалу та його презентація. Кожен учасник повинен внести свій вклад у колективний результат, який оголосить доповідач.

Наприклад, **завдання 1** для 4 груп: *Прокоментуйте закони екології, сформульовані американським соціоекологом Б. Коммонером: «Усе пов'язано з усім»; «Все повинно кудись подітися»; «Нічого не дається задарма»; «Природа знає краще». Завдання 2: У 2000 р. на Землі проживало 6 млрд людей, за добу чисельність землян збільшується майже на чверть мільйона людей. Висловіть власну позицію щодо демографічної проблеми людства.*

В ігровій формі цікаво організувати *дискусії-дебати*, в яких передбачається навчальна суперечка (змагання) двох команд-опонентів. Перша команда доповідає аргументи на користь стверджувальної позиції, а друга — заперечує її своїми аргументами щодо певної проблеми. Наприклад, **завдання 1: Нині доля людства значно залежить від сформованості екологічної культури, фундаментом якої є оптимальні стосунки людини і природи. Чи поділяєте Ви цю точку зору? Завдання 2: Чи можете Ви приєднатися до слів французького письменника, борця за збереження природи Ж. Дорста: «Природа буде відмежована від небезпеки лише в такому разі, коли людина хоч трохи полюбить її тільки за те, що вона прекрасна, і за те, що неспроможна жити без краси».**

*Дискусії-дилеми* не передбачають одного варіанту правильної відповіді. Такі умови створюються у завданнях, де потрібно запропонувати й обґрунтувати певний варіант вирішення проблеми або прокоментувати висловлювання відомих людей. Наприклад, **завдання 1: Запропонуйте шляхи практичної участі вашого колективу в справі збереження та покращання навколишнього довкілля. Завдання 2: Прокоментуйте висловлювання відомого українського вченого-біолога В. О. Межжеріна: «Людина, пануюча над природою, лише грає роль у сценарії, що реалізується, і у написанні якого вона не брала участі».**

**Мозковий штурм** - форма колективної роботи, яка характеризується спільною спрямованістю мислення щодо розробки ідей та підходів до вирішення певної проблеми. Він передбачає вислуховування всіх ідей без обговорення, оскільки попередні сприяють генерації

нових. Оригінальність та неповторність висловлювань кожного учасника підвищує емоційність навчально-виховного процесу. Наприклад, **питання 1** для мозкового штурму: *Ряд промислових фірм і корпорацій підтримують діяльність громадських організацій з охорони природи. Подумайте, чому для бізнесменів стало вигідним вкладати кошти в охорону довкілля.* **Питання 2:** *Наше ставлення до природи ґрунтується на твердженні: «Природа не храм, а майстерня». Поясніть чому ви так думаєте.*

**Інтегрально-пошукові рольові ігри** - це тип екологічних ігор, який базується на проектуванні соціального змісту екологічної діяльності, але специфікою їх виступає ототожнення людиною себе з іншими живими істотами або природними об'єктами. Наприклад, екологічна *гра-вправа «Павутинка»* може бути проведена на занятті з метою вивчення екологічних чинників та їх впливу на компоненти екосистеми (рослини, тварини, людину). Один з учасників гри бере на себе роль певного компонента довкілля (людини) і стає всередину кола. Клубок з нитками знаходиться в руках одного з учасників гри, хто її починає. Учасники по черзі називають фактори середовища, які можуть впливати безпосередньо на людину чи іншу істоту, або живі організми загалом чи неживі об'єкти (наприклад, промислові об'єкти) та явища природи. Клубочок з кожним аргументом кидається учаснику в центрі кола. Він теж може запропонувати свій вплив на довкілля, кинувши клубок відповідно, якщо ж ні - то просто кинути клубок наступному учаснику з кола. Клубок може мандрувати також і між учасниками в колі. Основний принцип гри - після кожного кидка учасник фіксує (залишає собі) нитку і тримає її до кінця гри. Один учасник може мати по декілька таких ниток-взаємозв'язків з іншими. Найбільше ниток взаємозв'язків або ниток-взаємовпливів матиме учасник в центрі кола. Гра логічно завершується, коли «павутинням» будуть обплутані всі учасники гри.

Візуалізація зв'язків у довкіллі під час гри дозволяє вийти за межі формального сприйняття проблеми, побувати на місці іншої живої істоти, краще зрозуміти її почуття у певній ситуації, зробити висновки і прийти до конкретних рішень, базуючись на пережитих почуттях. Після ідентифікації під час бесіди створюємо умови для переживання учнями стану об'єкта й аналізу і оцінки отриманої інформації. Підводимо учнів до висновку про недоцільність постановки людини в центр світу, що зазнає безліч впливів різноманітних чинників середовища; про людину як невід'ємну частину природи та її взаємозв'язок із живою та неживою природою.

#### **Література:**

1. Загальна методика навчання біології: Навч. посібн. для ст. вищ. навч. закл. / [Мороз І. В., Степанюк А. В., Гончар О. Д. та ін. ]; за ред. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
2. Колесник М. О. Екологічне виховання учнів на засадах «глибинної екології» / М. О. Колесник, В. В. Грубінко. – Тернопіль: Вид-во ТДПУ ім. В. Гнатюка, 2002. – 52 с.
3. Екологічна освіта на позакласних заходах та уроках // Біологія, «Шкільний світ». – 2004. – №41 (365). – 63 с.

## **ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ**

*Демчук І.С., Буяло Т.Є.*

*Національний педагогічний університет ім.М.П.Драгоманова*

Одне з актуальних завдань сучасної школи - пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів до навчання, спонукання до творчості, підвищення розумової активності, виховання школярів як високоморальних і соціально компетентних особистостей, які здатні здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

За останні роки в загальноосвітній школі окреслились нові педагогічні тенденції: зміна цілепокладання в напрямку гуманізації, культуровідповідності та природо доцільності; посилення особистісної орієнтації змісту та технологій навчання; індивідуалізація освітніх траєкторій учнів; творча та розвиваюча спрямованість базової освіти; технологізація та комп'ютеризація навчального процесу. Це актуалізує потребу формування дослідницьких умінь школярів, що сприяють підвищенню ефективності навчального процесу й розвитку

творчих здібностей особистості. Дослідницькі уміння належать до предметних і життєвих компетенцій учня, тому на уроках біології вони мають розвиватися в першу чергу [1, с.2].

Формування дослідницьких умінь учнів здійснюється у процесі виконання ними відповідних завдань. Система навчальних завдань є ефективним засобом формування умінь школярів, належного рівня їх навчальних досягнень та розвитку їх самостійності, здатності до творчої, рефлексивної діяльності [5, с.17].

**Метою** нашої статті є розкриття можливостей дослідницьких завдань з біології для формування в учнів інтересу до вивчення природничих дисциплін.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: зробити аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження; розробити завдання, які б могли активізувати пізнавальну діяльність учнів та сприяти формуванню ключових компетенцій учня.

Аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що існують різні підходи до визначення поняття «дослідницькі уміння». Так, В.В. Успенський визначає їх як спосіб самостійних спостережень, дослідів, набутих у процесі рішення дослідницьких задач. Н.С. Амеліна наголошує на надпредметності дослідницьких умінь. На її думку, дослідницькі уміння – це володіння складною системою психічних і практичних дій, необхідних для пізнавальної діяльності в усіх видах навчальної праці. Х.Я. Мулюков визначає такі уміння як вміння застосовувати той чи інший метод дослідження при вирішенні певної проблеми або дослідницького завдання. За А.Г. Іюдко, дослідницькі уміння є системою інтелектуальних і практичних умінь навчальної діяльності, необхідною для самостійного виконання дослідження чи його частини [2, с. 86]. С.І. Бризгалова трактує дослідницькі уміння як спосіб реалізації окремої діяльності, визначає їх групи і подає класифікацію залежно від логіки наукового дослідження: науково-інформаційні, методологічні, теоретичні, емпіричні, письмово-мовленнєві, комунікативно-мовленнєві [3, с.45]. В роботі І.А. Зімньої та Є.А. Шашенкової ці вміння визначаються як здатність до самостійних спостережень, дослідів, пошуків, набутих у процесі вирішення дослідницьких задач [4, с. 23].

Г.В. Ягеньська у своїх роботах поділяє дослідницькі уміння учнів на базові, тактичні та стратегічні. У своїх дослідженнях ми дотримуємося цієї класифікації і пропонуємо власні завдання для учнів 7 класів для розвитку базових і тактичних умінь.

Для формування і розвитку *уміння працювати з інформацією* до лабораторної роботи №1 «Будова клітин рослин» ми пропонуємо включити наступне завдання - проаналізувати та відкоригувати твердження шляхом виконання завдання на виявлення та виправлення помилок.

*Як Моберт Кук відкрив тканину.* У 1276 році дивлячись у трубу, вивчаючи будову корка, помітив, що живий організм складається з маленьких човників. І ці човники він назвав – «тканинами». Кук припускав, що човники наповненні драглистою речовиною, яка є живою, а стінки човників є омертвілою і здерев'янілою речовиною.

*Завдання на окреслення напрямків експерименту:* До теми «Корінь». Запропонуйте дослід, що доводить значення повітря для утворення коренів у рослин.

*Завдання на формування уміння висувати й аргументувати гіпотези:* В процесі еволюції рослини з квіткою і насінням виникли самі останні. Проте у сучасній флорі за видовим і кількісним складом покритонасінні займають панівне положення. Подумайте, чому так сталося?

*Формулювання висновків із результатів дослідження:* До теми: «Корінь і коренева система. Видозміни кореня. Лабораторна робота №2 Корінь і кореневі системи». Учень провів дослід. Він узяв дві однакові банки, наповнив їх до половини водою – одну водопровідною, іншу – кип'яченою. В обидві банки він помістив дві однакові гілочки традесканції. У другу банку він ще доливав трошки олії. Банки були закриті кришками і залишені на підвіконні на тиждень. Через тиждень в одній банці традесканція утворила корені, а у другій – майбутні корені тільки позначилися. Про що свідчать результати дослідів? Навіщо учень кип'ятив воду і наливав олію?

Результати експериментального впровадження розроблених нами завдань показали, що в учнів експериментального класу значно зріс інтерес до вивчення біології. Це проявлялося в їх активності на уроці та в позаурочний час, у кількості питань, що задавалися учителю, у

виконанні домашніх завдань. Окрім того, середній показник успішності (бали) в експериментальному класі став більший, ніж в контрольному після проведення експерименту.

Результати педагогічного експерименту показали, що в учнів, які працювали за звичайною методикою навчання підвищився рівень навчальних досягнень лише на 1, а за експериментальною методикою - на 2,33 бали.

Впровадження дослідницьких методів у навчально - виховний процес має важливе значення для розвитку творчих здібностей, творчої активності та самостійності школярів. Узагальнення дослідницької діяльності сприяє створенню таких психолого - педагогічних умов, що забезпечують розвиток інтелекту й творчих здібностей особистості, пробуджують її інтерес до цього виду навчально - творчої діяльності, формують індивідуальний стиль творчої поведінки.

#### **Література:**

1. Ягенська Г.В. Сутність та особливості формування дослідницьких умінь учнів основної школи в процесі вивчення біології 120 / Г.В.Ягенська // Наукові записки ТНПУ ім.В.Гнатюка. Сер. Педагогіка / гол. ред. Г.Терешук. – Тернопіль, 2010. – № 1. – С. 120-126.
2. Иодко А.Г. Формирование у учащихся исследовательской деятельности в процессе обучения химии: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения (химии)» /А.Г.Иодко. – Минск, 1983. – 17 с.
3. Брызгалова С.И. Формирование в вузе готовности учителя к педагогическому исследованию: [монография] – С. Брызгалова Калининград: Из-во КГПУ, 2004. – 188 с.
4. Зимняя И.А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности / И.А.Зимняя, Е.А.Шашенкова. – Ижевск: ИЦПКПС, 2001. – 248 с.
5. Ягенська Г.В. Формування дослідницьких умінь учнів 7-9 класів на уроках і в позакласній роботі з біології (методичний посібник). – Луцьк:ПрАТ «Волинська обласна друкарня», 2011.- 108 с.

## **ПРОБЛЕМА ПОЗАКЛАСНОГО ЧИТАННЯ В МЕТОДИЦІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ**

*Деркач Т.Д., Міщук Н.Й.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім.В.Гнатюка*

На сьогодні одним із завдань української системи освіти є розвиток у дітей і молоді творчих здібностей, їх підтримка, формування навичок самоосвіти і самореалізації особистості. Тому діяльність ЗНЗ потребує конкретних змін, викликаних необхідністю формування творчої особистості, що можливо при створенні сприятливих умов для розвитку кожної дитини. Навчання, орієнтоване на середнього учня, засвоєння і відтворення ним знань, умінь та навичок, не може задовольнити сучасні потреби. Забезпечити самореалізацію кожного учня можливо через індивідуалізацію навчання, в якій особистість учня перебуває в центрі уваги вчителя, а пізнавальна діяльність є визначальною.

На наш погляд, одним із ефективних засобів здійснення індивідуального підходу в навчанні біології має стати позакласне читання, яке було і залишається найважливішим джерелом знань і досвіду, що передається з покоління в покоління. Разом з тим, у сучасних школярів відбулося значне зниження інтересу до читання науково-популярної літератури і проблема залучення їх до позакласного читання набула особливої актуальності.

Термін «позакласне читання» був запропонований В. П. Шереметєвським у 1886 р. У методиці навчання біології велике значення організації та використанню позакласного читання в навчанні надавали О. Я. Герд, І. І. Полянський, Б. Є. Райков, П. І. Боровицький, Б. В. Всесвятський, В. Ф. Шалаєв, М. М. Верзілін, І. Д. Зверєв, Д. І. Трайтак та інші відомі методисти. Організація позакласного читання з біології, як показала практика і спеціальні дослідження вчителів та методистів (О. П. Медова, К. Г. Макарова, Є. І. Турбіна, Є. І. Пастух, М. З. Васильєва, А. І. Калугін та ін), сприяє ефективному вивченню програмного матеріалу, поглибленню і розширенню отримуваних знань, задоволенню інтересів учнів, розвитку їхніх пізнавальних здібностей.

**Метою** нашої статті є теоретичне обґрунтування організації позакласного читання як ефективного засобу здійснення індивідуального підходу в навчанні біології. До завдань, які

необхідно було розв'язати увійшли: аналіз педагогічної та методичної літератури щодо розуміння проблеми позакласного читання; уточнення дифеніції поняття «позакласне читання» в методиці навчання біології.

Аналіз педагогічної та методичної літератури показав, що науковці не мають єдиного розуміння позакласного читання як педагогічного явища. У педагогічному енциклопедичному словарі зазначено позакласне читання, як педагогічно організований процес підготовки учнів до самостійного читання відповідно до їхніх індивідуальних інтересів й потреб [5, с.36].

Б. Є. Райков, описуючи роботу учнів з книгою та використання науково-популярної літератури на уроках і вдома, читання наукової та науково-популярної літератури з певних тем та складання доповідей і рефератів для прочитання їх у гуртку, розглядає позакласне читання як одну з форм роботи юннатського гуртка [6, с. 248].

В. Ф. Шалаєв, характеризуючи форми позакласної роботи (спостереження, досліди, біологічні вечори, масові заходи, гуртки юних натуралістів-мічурінців), відносить позакласне читання до особливого, самостійного виду позакласної роботи [9, с. 185]. До самостійного виду позакласних занять учнів відносить позакласне читання й М. О. Риков, розкриваючи значення позакласного читання та методику його використання в позакласній роботі із зоології [7].

П. І. Боровицький, П. Ф. Винниченко, Д. Я. Крамаров розглядають роботу з підручником, книгою як метод самостійної роботи, який спрямовується і контролюється вчителем. Автори пишуть, що «... в книгах, зацікавлені біологією учні, знайдуть для себе відповіді на багато питань, що виходять за межі навчальної програми; вони зможуть поглибити і розширити відомості з різних питань біології» [1, с. 119].

Б. В. Всесвятський вважає роботу з книгою для читання, поряд з підручником, важливим методом розвитку в школярів пізнавального інтересу, самостійності в придбанні знань [3].

М. М. Верзілін і В. М. Корсунська, приділяючи велику увагу роботі учнів з науково-популярною літературою, розглядають позакласне читання як індивідуальні позакласні заняття та звертають увагу на взаємозв'язок уроків і позакласних занять: «... на уроці в учнів виникає інтерес, який знаходить свою реалізацію в тій чи іншій формі позакласних занять і знову отримує розвиток і закріплення на уроці» [2, с.318].

І. Д. Зверев зазначає, що в методиці навчання біології намітився розподіл позакласної роботи на власне позакласну і позаурочну, для якої характерні такі ознаки, як безпосередній зв'язок з програмним матеріалом, обов'язкова участь школярів в роботі над завданнями, використання отриманих результатів на наступних уроках. У числі завдань, які виконують учні в межах позаурочної роботи, автор називає читання додаткової літератури [4, с. 246]. Разом з тим, автор відносить позакласне читання до форми індивідуальної позакласної роботи або розглядає позакласне читання як метод самостійної роботи учнів.

У дисертаційних дослідженнях Є. А. Пастух, М. З. Васильєвої, А. І. Калугіна, присвячених проблемам позакласного читання з біології, у використанні поняття «позакласне читання» теж є різночитання. Є. А. Пастух розглядає позакласне читання як вид позакласної роботи, що тісно взаємопов'язаний з уроками і використовується у всіх формах позакласної роботи. А. І. Калугін вважає, що позакласне читання - система навчально-виховної роботи, спрямована на активізацію, самоосвіту і самовиховання школярів. У той же час автор відносить позакласне читання до виду самостійної пізнавальної діяльності школярів.

Дещо інший погляд на зміст поняття «позакласне читання» у Л. М. Хуторської [8]. Вона пропонує застосовувати термін «позакласне читання» тільки для позанавчальної діяльності, оскільки «позакласне читання» не узгоджується, на її думку, з навчальним та урочним процесами, і вважає за необхідне розділити цілі позакласного читання та цілі використання додаткової літератури. Там, де мова йде про урочну діяльність учнів і виконання ними домашнього завдання, Л. М. Хуторська пропонує відмовитися від терміна «позакласне читання» і замінити його терміном «додаткова література». Однак з таким поглядом важко погодитися, оскільки науково-популярна література може бути не тільки джерелом отримання додаткових відомостей до навчального матеріалу, але бути й джерелом його усвідомленого засвоєння і поглиблення, розвитку інтересу до досліджуваного предмета. До того ж, поняття «позакласне читання» включає в себе таку важливу ознаку, як навчальна діяльність, а поняття

«додаткова література» є пов'язаним з характером літератури, що випускається для школярів, та із завданнями її використання.

Різні погляди на позакласне читання, його місце в системі методичних категорій мають право на існування. У той же час, при визначенні його змісту та місця в навчанні доцільно враховувати сукупність критеріїв, що використовуються при виділенні форм, методів і методичних прийомів навчання. На наш погляд, виділяти позакласне читання в окрему самостійну форму позакласних занять навряд чи доцільно, оскільки в методичній літературі за основну форму позакласних занять прийнятий гурток, робота якого включає в себе як позакласні спостереження і досліди, так і позакласне читання.

У своїй роботі ми відносимо позакласне читання до одного з видів самостійної пізнавальної діяльності школярів, що здійснюється під керівництвом і контролем учителя і використовується у всіх формах позакласної роботи - індивідуальній, гуртковій (груповій), масовій. Поряд з цим, виходячи з означення методів навчання, як упорядкованих способів взаємопов'язаної діяльності вчителя і учнів, спрямованих на досягнення цілей освіти [4, с.78], розгляду в більшості методичних праць роботи учнів з підручником (книгою) як методу, що використовується поряд з розповіддю, бесідою, спостереженням, експериментом в різних формах класно-урочної системи навчання, позакласне читання, як самостійну пізнавальну діяльність учнів, спрямовану на здобуття знань в позакласний час, на наш погляд, цілком можна вважати складовим компонентом методу позакласної роботи учнів з книгою, або методу позакласного читання.

#### **Література:**

1. Боровицкий П.И. Методика преподавания естествознания / П.И.Боровицкий, П.В.Винниченко, Д.Я.Крамаров и др. - Л. : Изд. Мин. прос. РСФСР, 1955. - 668 с.
2. Верзилін М.М. Загальна методика викладання біології: [підручник для студентів біол. фак. пед. ін-тів.] / М.М.Верзилін, В.М.Корсунська. Пер. з рос. - К. : Вища школа, 1980. - 352 с.
3. Всесвятский Б.В. Общая методика биологии / Б. В. Всесвятский. - М. : Учпедгиз, 1960. - 331 с.
4. Зверев И.Д. Проблемы методики обучения биологии в средней школе / И. Д. Зверев. - М. : Педагогика, 1978. - 320 с.
5. Педагогический энциклопедический словарь / Гл.ред. Б. М. Бим-Бад. - М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. - 528 с.
6. Райков Б.Е. Общая методика естествознания /Б. Е. Райков. - М.-Л. : Учпедгиз тип. «Печатный двор» в Лгр., 1947. - 300 с.
7. Рыков Н.А. Методика преподавания зоологии / Н. А. Рыков. - Л.: Гос. уч - пед. изд. Мин. Прос. РСФСР, 1957. - 512 с.
8. Хуторская Л.Н. Использование дополнительной литературы по физике в учебном процесс / Л.Н. Хуторская: дис. ... канд. пед. наук. - М., 1970. - 310 с.
9. Шалаев В.Ф. Методика преподавания естествознания/В.Ф.Шалаев. - М.: Учпедгиз, 1952. - 285с.

## **ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ**

*Дзюла А.М., Жирська Г.Я.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім.В.Гнатюка*

Сучасна освіта спрямована на виховання самостійних і відповідальних членів суспільства, здатних взаємодіяти у вирішенні соціальних, виробничих і економічних завдань. Вирішення цієї проблеми передбачає посилення самостійної і продуктивної діяльності школярів, розвиток їхніх особистісних якостей і творчих здібностей, уміння самостійно набувати нових знань в умовах швидкозмінного світу. Саме тому проблеми формування життєвої компетентності особистості виходять сьогодні на пріоритетний рівень.

**Метою даної статті** є обґрунтування значення проектної діяльності для формування дослідницької компетентності учнів під час вивчення біології.

На думку багатьох вчених, компетентності передбачають здатність особистості сприймати та відповідати на індивідуальні та соціальні потреби, використовуючи для цього наявний у неї необхідний комплекс ставлень – цінностей, знань, умінь і навичок [2]. А. Кондаков вважає, що перелік компетентностей відтворює перелік діяльностей. Крім ключових освітніх компетентностей, він виділяє пошуково-дослідницьку компетентність: конструювання своїх і залучення зовнішніх ресурсів для мінімального оволодіння основами науково-дослідницької діяльності [1].

В біологічній освіті, особливо під час вивчення навчального матеріалу екологічного змісту, цінним є *метод проектів*, під яким розуміють конкретне творче завдання, індивідуальне або групове виконання якого зумовлює поетапний рух до прийнятої та усвідомленої мети [3]. Екологічний проект формує не лише екологічну культуру та екологічну свідомість, а й екологічну поведінку, оскільки передбачає застосування теоретичних знань на практиці та реалізацію їх у конкретних результатах (проект екологічно чистого міста, модернізація способів утилізації сміття, системи водопостачання тощо).

Діяльність над проектом є різновидом самостійної роботи, що передбачає самоорганізацію й самокерування особистості щодо вивчення і моделювання перспектив реалізації певних ситуацій інформаційного, дослідницького, соціально-значимого та творчого характеру. Саме такі типи навчальних міні-проектів, що готують учнів до серйозної проектної діяльності, найчастіше використовують у своїй практиці творчі вчителі.

Наведемо приклади завдань для міні-проектів різного типу, що можуть бути використані на уроках біології. Завдання для **інформаційного проекту**: *Підготуйте і обговоріть публікації в місцевих періодичних виданнях, які торкаються екологічних проблем вашого регіону.* Під час роботи над даним проектом школярі набувають уміння працювати з різноманітними джерелами інформації, вчать вибирати суттєві факти, систематизувати й узагальнювати їх, робити відповідні висновки. Для представлення інформації учні можуть скористатися різноманітними способами її відображення: плакатами, стендами, листівками, мультимедійними презентаціями тощо.

Завдання для **соціально-значимого проекту**: *Екологічні знання не закінчуються, а тільки починаються з пізнання законів загальної екології, надалі необхідні професійні, спеціалізовані знання. Обґрунтуйте коло і обсяг екологічних знань, які будуть необхідними у вашій професійній діяльності.* Під час виконання такого проекту старшокласники мають можливість в черговий раз осмислити вибір майбутньої професії, її соціальну значимість та визначити зміст і обсяг екологічних компетенцій, які необхідні для успішної роботи у вибраній сфері суспільного життя.

Завдання для **творчого проекту**: *Дослідити відображення певних проблем довкілля (порушення стабільності екосистеми тощо) у художніх фільмах різних жанрів.* Творчі проекти також можна використовувати для так званої «творчої терапії» – методу відображення людиною довкілля та почуттів, викликаних ним, засобами мистецтва. Досить широко можна використовувати засоби образотворчого мистецтва, поезії, ліплення, аплікації, моделювання природними матеріалами, музику.

Завдання для **дослідницького проекту**: *Проведіть дослідження щодо проблеми стану екосистем свого регіону.* Зокрема, актуальними є теми проектів: «Роль живих організмів (бактерій, грибів, рослин і тварин) у екосистемах»; «Вивчення структури популяцій (вікової, статевої, генетичної, соціальної)»; «Моніторинг міграцій тварин»; «Вивчення біології та екології рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин та розробка можливих шляхів їх охорони».

Для активізації навчання старшокласників слід особливо передбачати теми проектів, які максимально були б наближені до їх майбутньої професійної діяльності або з урахуванням особливостей певного регіону. Наприклад: «Вплив підприємств галузі на навколишнє середовище».

Дослідницькі проекти вимагають найбільше умінь і навичок самостійного навчання, оскільки спрямовані як на опрацювання теоретичного матеріалу на основі огляду літератури з певної проблеми, так і на безпосереднє виконання власних спостережень, експериментів,



моделювань тощо та їх аналізу. Такі проекти доцільно виконувати у системі форм позакласної роботи, спрямовуючи діяльність учнів не лише на поглиблення знань за програмою шкільного курсу біології, але й на участь у різноманітних конкурсах, олімпіадах, турнірах тощо.

Ми вважаємо, що структура дослідницького проекту повинна відображати **етапи роботи** над ним. *Вступ.* Ця частина містить теоретичне обґрунтування проекту – актуальність, мету та його завдання, об'єкт і предмет дослідження та наукові положення, покладені в його основу. *Умови, матеріали та методи дослідження.* В даному розділі наводять загальну методика та окремі методи проведення досліджень, необхідні для досягнення поставленої мети та вирішення окреслених завдань. *Огляд літератури.* Розділ присвячений аналізу проведених наукових пошуків з обраної теми за літературними джерелами. Стисло, критично аналізуючи роботи науковців, слід вказати на питання, які залишаються невирішеними, та визначити своє місце в розв'язанні даної проблеми. *Результати проведених досліджень.* У даному розділі викладаються результати власних досліджень з певної проблеми. Автор повинен дати оцінку повноти вирішення поставлених задач та оцінку достовірності отриманих результатів. Проект може включати розроблену програму практичних дій з охорони довкілля, що спирається на результати дослідження. *Висновки.* Викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, отримані при виконанні проекту. *Список використаних джерел* складають або у порядку появи посилань у тексті, або в алфавітному порядку прізвищ перших авторів. *Додатки* включають допоміжний матеріал, необхідний для повного сприйняття роботи: проміжні математичні формули і розрахунки; таблиці допоміжних цифрових даних; розрахунки економічного ефекту; фотографії, малюнки, схеми тощо.

Захист (презентація) підготовлених проектів та їх оцінювання, як правило передбачає усний виступ, після чого доповідач відповідає на запитання членів журі. У своєму виступі учасник проекту повинен стисло обґрунтувати вибір теми і мети своєї роботи, повідомити про результати, які було отримано, і зроблені на їх підставі висновки. У ході виступу можна демонструвати наочні матеріали, пов'язані з роботою. Журі оцінює проекти за критеріями і робить висновок про рівень дослідницької компетентності.

Отже, володіння дослідницькою компетентністю означає, що учні вміють ставити мету дослідження; будувати і перевіряти гіпотезу; визначати послідовність операцій своєї діяльності; розробляти методика спостережень, експерименту або вивчення досвіду; встановлювати зв'язки між явищами; обробляти отримані результати; формулювати на основі аналізу фактів висновки; самостійно і обґрунтовано приймати рішення.

#### **Література:**

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики /Під заг. ред. О. В. Овчарук. – К.: „К.І.С.”, 2004. – 112 с.
2. Пометун О. І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / Олена Пометун // Рідна школа. – 2003. – № 5. – С. 65-69.
3. Романенко Ю. А. Використання методу проектів у навчанні /Ю. А. Романенко //Біологія і хімія в сучасній школі. – 2012. – №4. – С. 19-22.

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З БІОЛОГІЇ**

*Доманчук Х.М., Цуруль О.А.*

*Національний педагогічний університет ім.М.П. Драгоманова*

Пріоритетним напрямком розвитку сучасної освіти є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечує ефективність навчального процесу, виховання і розвиток учнів, доступність і якість освіти, підготовку молоді до діяльності в інформаційному суспільстві, суспільстві знань. Впровадження Інтернет-технологій у сферу освіти впливає одночасно на мету, зміст, методи, засоби, форми навчання, які вимагають у свою чергу вдосконалення підготовки вчителів. Розвиток онлайн-технологій обумовлює сукупність інноваційних особливостей навчання, реалізація яких є ефективним засобом вдосконалення системи освіти.

Популярність використання Інтернет-технологій на уроках біології зумовлена насамперед дидактичними властивостями всесвітньої мережі: публікація навчально-методичної інформації у гіпермедійному варіанті, педагогічне спілкування в реальному часі між суб'єктами та об'єктами навчального процесу, а також відкритий у часі і просторі дистанційний доступ до інформаційних ресурсів.

Не викликає сумніву те, що використання Інтернет-технологій дозволяє прискорити і оптимізувати процес навчання не лише на уроках, а й у позакласній роботі. Саме це і обумовило вибір даної теми.

**Метою** нашої статті - довести вплив Інтернет-технологій на рівень навчальних досягнень старшокласників з біології.

У відповідності з метою було визначено основні **завдання дослідження**:

на основі теоретичного аналізу інформаційних джерел обґрунтувати необхідність використання Інтернет-технологій у навчальному процесі з біології; з'ясувати стан досліджуваної проблеми в теорії навчання біології та практиці загальноосвітніх навчальних закладів; визначити провідні форми, методи, засоби використання Інтернет-ресурсів в організації навчальної діяльності учнів з біології; розробити методичні рекомендації щодо використання Інтернет-ресурсів у навчально-виховному процесі з біології; експериментально довести вплив Інтернет-технологій на рівень навчальних досягнень старшокласників з біології.

Аналіз педагогічної теорії та практики свідчить, що основним завданням сучасної освіти є розвиток особистості учнів, а не тільки передача знань. Гуманізація навчання передбачає ціннісне відношення до особистісних проявів учнів. Знання стали не метою, а способом розвитку особистості.

У той же час спостерігається зниження зацікавленості учнів до вивчення природничих наук, що не може не турбувати вчителів, оскільки саме ці науки формують наукове сприйняття оточуючого світу та сприяють формуванню особистості.

Однією з причин означеної проблеми є те, що наочні посібники, які збереглися в кабінетах біології застаріли, а значення наочності під час викладання біології загальноновизнана. Наочність – один з основних принципів дидактики. Необхідність конкретно-чуттєвої опори була обґрунтована ще Я.Каменським та розвинута К.Ушинським, який підкреслював значення наочності для розвитку спостережливості, уваги, мови та мислення учнів.

Другою причиною є стрімка інформатизація суспільства. Можна впевнено говорити про те, що інформатизація охопила всі сфери діяльності людства, в тому числі освіту. Сучасні діти все менше звертаються за інформацією до книг, а намагаються її отримати з комп'ютера.

Розв'язати ці проблеми в значній мірі дозволяє використання інформаційних технологій. Сучасні педагогічні програмні засоби дозволяють донести до учнів великий потік інформації, акцентувати їх увагу на важливих об'єктах за рахунок фрагментарної подачі матеріалу. При цьому використовуються всі переваги ІКТ, які полягають у взаємозв'язку декількох компонентів: тексту, малюнка, анімації, звукового супроводу та ін.

Інтернет - це розгалужена мережа, яка вміщує в собі комп'ютерні вузли, що розподілені по всьому світу. Інтернет - це система, яка безперервно розвивається людьми, що користуються її послугами. Довідкові, навчальні, освітні й культурні ресурси Інтернету практично неосяжні. Скласти їхній повний каталог неможливо, тому що Інтернет є «живим» середовищем, у якому щомиті відбуваються зміни. Однак є сайти, де зібрано ресурси певного спрямування або колекції посилань на них.

Нині за роки навчання в школі і навіть у вищому навчальному закладі не можна набути таких знань, яких би вистачило на все життя. Для того, щоб бути компетентною людиною, людиною затребуваною, конкурентоздатною, потрібно знов і знов навчатися, використовуючи для цього всі доступні можливості, форми й засоби.

Педагогічно виважене, теоретично і експериментально обґрунтоване використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, та їх гармонійному поєднанні з науково-методичними надбаннями минулого дає можливість вже сьогодні у

загальноосвітніх навчальних закладах сформувати знання, що лежать в основі сучасних, пов'язаних із новими інформаційними і виробничими технологіями, професій.

Під час проведення педагогічного експерименту нами було розроблено та проведено анкетування серед учнів старших класів віком від 15 до 17 років. Учасниками опитування були учні Київської спеціалізованої школи I-III ступеня №301 імені Ярослава Мудрого, Коломийської загальноосвітньої школи I-III ступенів №2 та Коломийської гімназії імені М.Грушевського. У дослідженні прийняло участь 134 учні. Мета анкетування - аналіз ефективності використання Інтернет технологій під час вивчення біології.

Результати проведеного анкетування свідчать про те, що учні щоденно користуються Інтернет-ресурсами в середньому від двох до трьох годин з метою пошуку потрібної інформації – 52% опитаних, 25% - для спілкування і 23% - для навчання. Під час підготовки до занять з певних навчальних предметів вони часто застосовують інформаційні джерела мережі Інтернет (66% опитаних) і відзначають позитивне ставлення вчителів до результату їх підготовки. 51% користувачів завжди задоволені результатом використання знайденої інформації; 49% - не завжди задоволені результатом.

Також учні виявляють бажання використовувати Інтернет-технології під час уроків та стверджують, що знання краще засвоюються - 61%; 33% учнів хотіли б користуватись під час уроку ресурсами мережі Інтернет, при цьому використовуючи і друковані підручники; 6% вважають друковані підручники найкращими; 84% опитаних вважають, що уроки, які проведені з використанням мультимедійної дошки – цікаві та захопливі; 46% учнів переконані, що знання отримані протягом такого уроку краще засвоюються; 33% опитаних хочеться дізнатися більше про біологічні об'єкти і явища; у 21% виникають додаткові запитання щодо пройденого матеріалу.

Результати проведеного анкетування також засвідчили, що учні рідко звертаються до Інтернет-ресурсів при підготовці до уроків з біології, а заняття з використанням Інформаційно-комунікаційних технологій проводяться у 51% учнів раз на семестр; 25% - 1 раз на місяць; 24% - кілька разів на місяць.

Отримані дані підтверджують необхідність проведення уроків біології з використанням Інтернет-ресурсів, оскільки зростає якість засвоєння знань учнів, активізується пізнавальна діяльність, покращується рівень самостійної діяльності, підвищується інтерес до вивчення біології.

Отже, Інтернет є унікальним засобом для вирішення багатьох освітніх проблем, підвищення ефективності навчання в цілому. Але все це стає можливим лише при відповідній підготовці учасників освітнього процесу і наявності відповідного методичного забезпечення. Також проблема полягає в здатності учасників навчального процесу працювати з отриманою інформацією.

Всесвітня мережа Інтернет є не тільки необмеженим біологічним інформаційним ресурсом, вона має велике значення для самоосвіти вчителя та використання ресурсів мережі під час підготовки до уроків. Не слід відмовлятися від англійських сайтів, оскільки вони містять цікаві ілюстрації, які можна зберегти та використовувати під час створення мультимедійних презентацій. Використання інформаційних технологій дозволяє провести урок на якісно новому рівні, врахувати психологічні та вікові особливості дітей, значно посилити їх інтерес до вивчення біології, розвивати логічне мислення школярів, навички пошуку інформації, групової роботи, формувати ключові компетентності учнів, там самим покращити якість їх знань з предмету.

#### **Література:**

1. Богданова О.К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі. Х.: Основа, 2003. – 80с.
2. Білоусова Л.І. – Інтернет-ресурси для освіти. – К.: Шк. світ, 2011. – 128с.
3. Козленко А.Г. – Учебно-методическое пособие – Информационная культура или комп'ютер на уроке биологии – М.: Педагогический университет "Первое сентября", 2009.-96с.

# ДО ПИТАННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА ЕКОЛОГІЇ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

Залозна А.В.

Мелітопольський державний педагогічний університет ім.Б.Хмельницького

У природних екосистемах Азовського моря і прилеглих лиманів двостулкові молюски (Mollusca, Bivalvia) відіграють значну роль. Вони характерні для всіх без виключення донних біоценозів регіону, де часто є однією з найчисленніших груп тварин [1]. Велике значення ці молюски мають як об'єкти харчування риб (для більшості промислових риб молюски є основою кормової бази), птахів, деяких водних ссавців, а також як проміжні та резервуарні господарі численних видів гельмінтів, що паразитують у багатьох свійських тваринах і людині. Двостулкові є головними споживачами водної мікрофлори та органічного детриту, що зноситься до моря річками, а також материковим стоком. Як фільтратори, молюски класу Bivalvia здатні накопичувати радіонукліди та солі важких металів і є природними очищувачами води та індикаторами забруднення. В той же час, як основні компоненти обростань підводних частин суден й різноманітних водопропускних систем, ці молюски для людини є важливим негативним фактором [2]. Зазначене вище вказує на актуальність дослідження даної групи молюсків.

У зв'язку з цим, **метою** нашого дослідження є фауністичне та екологічне вивчення двостулкових молюсків в північній частині Азовського моря. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- провести фауністичну ревізію двостулкових молюсків північної частини Азовського моря на основі сучасних уявлень про їх таксономію;
- уточнити зоогеографічний склад та розглянути проблему ендемічних видів у регіоні;
- встановити особливості процесу вселення чорноморських видів в Азовське море та оцінити його перспективи;
- проаналізувати чисельне співвідношення малакофаун Азовського, Чорного та Середземного морів у зв'язку з градієнтами солоності;
- встановити індекс редукції числа видів для малакофаун Азовського та Чорного морів;
- визначити провідні фактори середовища, які зумовлюють сучасне поширення двостулкових молюсків у регіоні. Уточнити екологічні характеристики масових видів, які мешкають в Азовському морі;
- дослідити можливий зв'язок між поширенням молюсків та складом ґрунту.

У результаті дослідження одержано оригінальні дані щодо фауни, зоогеографічного складу, поширення та екології двостулкових молюсків в північній частині Азовського моря. Зокрема, зроблено такі висновки:

Фауна молюсків досліджуваного регіону нараховує 24 види Bivalvia. Серед них *Anadara inaequivalvis BruguiPre, 1789*, вселенець, який є перспективним для вивчення як потенціальний об'єкт аквакультури.

Малакофауна Азовського моря включає комплекс середземноморських евригалінних мігрантів та видів понто-каспійського солонуватоводного комплексу. Два види є інтродуцентами з віддалених морських басейнів. Чотири види понто-каспійців є ендеміками, в той час як серед молюсків середземноморського комплексу немає жодного ендемічного таксону.

Процес експансії чорноморських видів до Азовського моря триває. З огляду на його порівняно високу солоність, ймовірно, в першу чергу буде заселятися Утлюкський лиман,

Індекс редукції числа видів (ІМА) для малакофаун Азовського/Чорного морів складає 3,5. Значення даного індексу пов'язано з осморегуляторними можливостями молюсків різних родин і, відповідно, з перспективами їх подальшого вселення в Азовське море.

Провідним фактором, який зумовлює поширення молюсків в досліджуваній частині Азовського моря і Таганрозькій затоці є солоність. Зона змішання морських та прісних вод слугує рухливим бар'єром, що відокремлює область поширення видів середземноморського комплексу та видів понто-каспійського походження. Сучасна границя поширення молюсків

пonto-каспійського комплексу в Азовському морі перетинає Таганрозьку затоку дещо східніше гирла Міуського лиману (від Беглицької коси до Сазальницької коси). Співставлення видового складу моллюсків надає підстави вважати, що в Азовському морі так само, як і в Каспійському морі, наявна „поліпоїкілогалінна” зона [3], що є постійним бар'єром, який відокремлює область поширення видів ponto-каспійської природи від евригалінних середземноморських видів.

Встановлено, що комплекси моллюсків на твердих ґрунтах різко відокремлені за складом від таких, що мешкають на м'яких ґрунтах. Найбільше видове різноманіття (45-51 вид) та чисельність (до 1900 екз/м<sup>2</sup>) відмічаються на піщано-черепашкових та на глинисто-мулистих ґрунтах.

Логічним продовження можливих подальших досліджень буде вивчення у вказаному регіоні видового складу, поширення та екології червононогих моллюсків (Mollusca, Gastropoda). При цьому основну увагу слід звернути на види, що мають актуальне практичне значення, а також на види ареал яких в регіоні скорочується, а чисельність знижується.

#### **Література:**

1. Халіман І.А., Аністратенко В.В. Еколого-зоогеографічні особливості фауни моллюсків північної частини Азовського моря // Таврійський науковий вісник: Збірник наукових праць. Вип. 29 (спеціальний): Сучасні проблеми аквакультури. – Херсон: Айлант, 2003. – С. 196-202.
2. Халіман І.А., Аністратенко В.В. Некоторые итоги изучения фауны и экологии моллюсков северо-западной части Азовского моря // Природничий альманах. Біологічні науки, випуск 8. Збірник наукових праць. – Херсон, 2006. – С. 264-272.
3. Логвиненко Б.М., Старобогатов Я.И. Тип моллюски Mollusca. – Атлас беспозвоночных Каспийского моря. - М.: Пищ. промышленность, 1969 (1968). - С. 308-385.

## **ДО ПИТАННЯ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ ШКОЛЯРІВ З ХІМІЇ**

*Іваха Т.С., Бояринова К.М.*

*Національний педагогічний університет ім.М.П.Драгоманова*

*Постановка проблеми у загальному та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями.* Одним із провідних шляхів реалізації принципу єдності освіти і науки, окресленому у “Національній доктрині розвитку освіти в Україні”, є організація науково-дослідної діяльності школярів загальноосвітніх навчальних закладів [1, с.2-4].

Важливість її здійснення сприяє цілеспрямованому залученню учнів до виконання науково-дослідних завдань з певних навчальних дисциплін; оволодіння ними експериментальними вміннями; стимулювання їх пізнавального інтересу до змісту наукового дослідження, до процесу його виконання та до навчального предмету загалом, а також сприяє забезпеченню оптимальної пізнавальної активності та самостійності школярів у навчанні.

Проте доводиться констатувати, що, незважаючи на значення й освітньо-виховні можливості науково-дослідної роботи школярів, її зміст, форми та види, у тому числі з хімії, все ще не відповідають пізнавальним інтересам учнів та проводиться вона в школах несистематично.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язування даної проблеми.* На недостатність підготовки випускників вищих педагогічних закладів до керівництва науково-дослідною роботою школярів вказують також наукові дослідження С. Васильєвої, яка досліджувала організацію науково-дослідної діяльності старшокласників у загальноосвітніх навчальних закладах; В. Цапов з'ясував проблеми організації зазначеного виду діяльності учнів у сучасній школі; Н.Петрошук розглядав можливі напрямки дослідницької діяльності учнів з природничих дисциплін; С.Стрижак розробила програму спецкурсу «Організація наукової роботи школярів хіміко-біологічного профілю», який передбачає підготовку студентів до організації науково-дослідної діяльності учнів. Аналіз змісту семінарських занять даного спецкурсу вказує на те, що майбутні вчителі самостійно не

розробляють орієнтовні теми, об'єкт, предмет, гіпотезу, дослідницькі завдання, наукову новизну та практичне значення науково-дослідних робіт учнів, а лише опрацьовують наукові дослідження школярів, що представлені в інформаційних джерелах.

Отже, у педагогіці вищої школи наявні певні неточності щодо підготовки майбутніх учителів до зазначеного виду діяльності. З огляду на сказане зміст та структура підготовки випускників вищих навчальних педагогічних закладів до організації науково-дослідної роботи учнів з хімії є *актуальною проблемою* педагогіки вищої школи.

*Мета* статті полягає в ознайомленні з результатами дослідження формування готовності майбутніх учителів хімії до організації науково-дослідної роботи школярів з хімії.

Основними з дослідницьких *завдань* були: обґрунтування готовності майбутніх вчителів хімії до організації науково-дослідної роботи учнів як сутнісної характеристики сучасного учителя, визначення її компонентного складу та проведення формувального етапу експерименту по формуванню готовності майбутніх учителів хімії до досліджуваного виду діяльності з учнями.

*Виклад основного матеріалу дослідження.* Аналіз психолого-педагогічної літератури дозволяє стверджувати, що організація науково-дослідної роботи школярів відбувається на основі готовності до її здійснення, досліджуваної педагогами та психологами [2, 3, 4, 5].

Так, зокрема, психологи досліджують готовність у зв'язку з психічними функціями, формування яких є необхідним для досягнення високих результатів діяльності. Педагоги тлумачать готовність до діяльності як якісну характеристику рівня підготовки особистості до діяльності та вивчають її у зв'язку з особистісними передумовами успішного перебігу конкретного виду діяльності.

Аналіз психолого-педагогічних інформаційних джерел дозволив визначити готовність майбутніх учителів до організації науково-дослідної роботи школярів як інтегровану особистісну характеристику, яка виявляється в стійкому бажанні займатись організацією науково-дослідної діяльності школярів з хімії, прагненні до постійного позаурочного спілкування з учнями, ґрунтовному оволодінні методикою організації зазначеного виду діяльності та уміннями здійснювати її практично.

Узагальнення психолого-педагогічних досліджень феномену готовності вказує, що вчені одноставні у поглядах на готовність як динамічну структуру з певним компонентним складом. У структурі готовності студентів до дослідницької діяльності ряд вчених виділяють такі компоненти: мотиваційний (усвідомлений інтерес до дослідницької діяльності), змістовий (система знань, необхідних для дослідницької діяльності), операційний (система вмінь для здійснення дослідницької діяльності) [6, с.11].

Послугуючись відомими компонентами готовності, ми виділяємо такі компоненти готовності майбутніх вчителів хімії до організації науково-дослідної діяльності школярів, як мотиваційний, когнітивний та процесуальний, кожний з яких має якісні характеристики. Так, мотиваційний компонент передбачає визначення цілей студента, пов'язаних з формуванням стійкої внутрішньої мотивації для організації науково-дослідної діяльності школярів з хімії. Когнітивний (змістовий) компонент полягає у визначенні системи знань у майбутніх вчителів хімії для здійснення дослідницької діяльності. Операційний (діяльнісний) компонент полягає у визначенні необхідних умінь студента для організації науково-дослідної діяльності школярів з хімії та її оцінки.

Характеристика означених компонентів готовності слугувала основою проведення педагогічного експерименту, проведеного у 2012-2013 навчальному році в Інституті природничо-географічної освіти та екології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова зі студентами 4 курсу напряму підготовки 6.040101 «Хімія\*».

За результатами констатувального етапу експерименту було встановлено, що позитивне ставлення майбутніх учителів до організації науково-дослідної роботи школярів з хімії мають 25% респондентів, володіють знаннями з методики її організації – 23%, а уміннями її здійснювати – 19%. Таким чином, було доведено, що студенти мають бажання оволодіти знаннями та уміннями з методики організації зазначеного виду діяльності зі школярами.

Саме тому виникла необхідність вибору організаційної форми цілеспрямованої підготовки студентів до зазначеного виду діяльності. Нами під час проведення формульованого етапу експерименту було розроблено та впроваджено у практику підготовки майбутніх учителів хімії програму гуртка з методики навчання хімії «Організація науково-дослідної роботи школярів з хімії».

За його результатами позитивне ставлення студентів до організації науково-дослідної роботи школярів з хімії зросло до 27%, кількість студентів, які оволоділи методикою організації науково-дослідної роботи з хімії зросла до 25%, а кількість студентів, які оволоділи умінням її здійснювати досягла 20%.

Порівняння результатів констатувального та формульованого етапів експерименту вказує на те, що за кожним із компонентів готовності відбувся приріст (мотиваційного – на 2%, змістового – на 2%, а процесуального – на 1%).

*Висновки.* Підготовка майбутніх учителів хімії до організації ними науково-дослідної роботи школярів з хімії показала, що підвищення ефективності навчання студентів до виконання зазначеної діяльності можливе завдяки організації поза аудиторної підготовки студентів на заняттях гуртка з методики навчання хімії «Організація науково-дослідної роботи школярів з хімії».

*Перспективи подальшого розвитку.* Обґрунтування готовності майбутніх учителів хімії до організації науково-дослідної роботи школярів та їх підготовка у поза аудиторний час є лише одним із напрямків комплексного дослідження проблеми підготовки учителів до професійної діяльності. Перспективи подальших пошуків вбачаємо у створенні методичних матеріалів для вчителів та перевірки їх ефективності у шкільній практиці.

#### **Література:**

1. Національна доктрина розвитку освіти в Україні// Освіта України. – 2002. – № 26 (24 квітня-1 травня). – С.2-4.
2. Бондар В.І. Дидактика: ефективні технології навчання студентів. К.: Вересень, 1996. – 128 с.
3. Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А., Пономаренко В.А. Готовность к деятельности в напряженных ситуациях: Психологический аспект. Минск.: Изд-во Беларус. ун-та, 1985. – 206 с.
4. Зязюн І.А. Педагогічна майстерність. К.: Вища школа, 1997. – 349 с.
5. Мороз О.Г., Сластьонін В.О., Філіпенко Н.І. Підготовка майбутнього вчителя: зміст та організація. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 1997. – 166с.
6. Брызгалова С.И. Формирование в вузе готовности учителя к педагогическому исследованию: теория и практика: Монография./ С. И. Брызгалова – Калининград, 2004. – С.11.

## **ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ З БІОЛОГІЇ**

*Курніта Н.М., Барна Л.С.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім.В.Гнатюка*

Сучасний етап розвитку нашої держави вимагає зміни пріоритетів у системі освіти, зокрема, її переорієнтації на розвиток особистості, здатної творчо підходити до розв'язання завдань у будь-яких сферах людської діяльності. Це дозволить забезпечити відтворення інтелектуального та духовного потенціалу нашого народу, створити умови для виходу вітчизняної освіти та науки на світовий рівень.

Одним із шляхів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів є використання дидактичної гри в навчально-виховному процесі. Вона сприяє розвитку творчості, активності, самостійності учнів, бажання вчитися. Метою дидактичної гри є засвоєння не лише результатів наукового пізнання, системи знань, але й самого шляху процесу одержання цих результатів, формування пізнавальної самостійності учня і розвиток його творчих здібностей.

**Метою** статті є розкриття можливостей використання дидактичної гри у навчально-виховному процесі з біології. У ході дослідження вирішувались наступні **завдання**: провести констатувальний експеримент, в ході якого встановити ставлення вчителів та учнів до використання дидактичної гри

на уроках біології; запропонувати способи та умови успішного використання дидактичної гри у навчально-виховному процесі з біології.

Вивченню питання використання дидактичної гри в навчально-виховному процесі було присвячено ряд досліджень відомих педагогів: Я. А. Коменського, І. Г. Песталоцці, К. Д. Ушинського, Н. К. Крупської, А. С. Макаренка, В. А. Сухомлинського. Дидактичні функції, структура і класифікація дидактичних ігор розглядається в роботах Ю. І. Мальованого, Г. К. Селевка, В. М. Булатова та ін. Загальні питання використання дидактичних ігор та деякі умови їхнього ефективного використання в процесі вивчення біології розкриваються у дослідженнях О. С. Огієнко, Г. Ф. Федорець, А. А. Кузнецової, Е. М. Мінскіна, Т. К. Александрової, Н. І. Лукашкової, Н. П. Анікієвої тощо.

Дидактична гра належить одночасно до двох сфер людської діяльності - навчання і гри. Тому в структурі дидактичної гри мають бути представлені як відносно самостійні елементи обидва ці види діяльності. В основі структури дидактичної гри лежить ігрова модель, на основі якої здійснюється реальна ігрова взаємодія учнів між собою та з учителем під час гри [3].

У літературних джерелах виділені загальні і специфічні функції дидактичної гри.

*Загальні функції дидактичної гри:*

- засвоєння учнями системи знань і способів розумової діяльності;
- розвиток пізнавальної самостійності і творчих здібностей учнів;
- розвиток мислення школярів;
- формування наукового світогляду учнів.

*Специфічні функції дидактичної гри:*

- активізація творчої самостійності;
- розвиток пізнавального інтересу школярів;
- формування позитивної мотивації до навчання;
- формування вмінь колективної роботи;
- виховання відповідальності за результати колективної роботи [1].

З метою успішної реалізації зазначених функцій дидактичної гри у навчально-виховному процесі важливо:

-визначити місце дидактичних ігор та ігрових ситуацій у системі інших видів діяльності на уроці;

-з'ясувати доцільність використання їх на різних етапах вивчення різноманітного за характером навчального матеріалу;

-розробити методику організації та проведення дидактичних ігор з урахуванням дидактичної мети уроку та рівня підготовленості учнів;

-врахувати вимоги до змісту ігрової діяльності;

-передбачити способи стимулювання учнів, заохочення в процесі гри тих, хто найбільше відзначився, а також для підбадьорення відстаючих [2].

На нашу думку, дидактична гра може використовуватись у навчально-виховному процесі з біології як:

-метод навчання (на окремому етапі уроку);

-форма навчання;

-технологія позакласної роботи.

Ефективне впровадження дидактичної гри у навчально-виховний процес, на нашу думку, можливе при дотриманні таких умов:

-використовувати реальні можливості дидактичної гри у забезпеченні навчальних, виховних і розвиваючих завдань на різних етапах уроку;

-при плануванні та реалізації гри на уроці використовувати зміст програмового матеріалу;

-враховувати вікові та індивідуально-типологічні особливості учнів;

-поєднувати різні види навчально-пізнавальної діяльності школярів у процесі вивчення біології;

-використовувати власні можливості вчителя.



Результати проведеного констатувального етапу педагогічного експерименту показали, що вчителі, які були залучені до анкетування, схвалюють ідею використання дидактичних ігор на уроках біології і періодично використовують їх у своїй діяльності. Найчастіше використовують дидактичні ігри під час проведення підсумкових, узагальнюючих уроків. Проте 53% вчителів звернули увагу на те, що використання дидактичної гри вимагає значних затрат часу на уроці і на етапі їх підготовки, що призводить до перевантаження вчителя. Серед найбільш часто використовуваних літературних джерел, які допомагають вчителям у підготовці і проведенні дидактичних ігор вони вказали журнал “Біологія і хімія в школі”.

На основі аналізу змісту програмового матеріалу, педагогічної та методичної літератури нами запропонований комплекс дидактичних ігор для курсу біології (7 клас), який передбачає ігри різноманітні за змістом, ступенем складності, характером навчально-пізнавальної діяльності учнів. Згаданий комплекс передбачає використання дидактичних ігор як окремих форм навчальних занять (урок-КВК, урок-подорож, урок-рольова гра тощо), так і елементів дидактичної гри на окремих етапах уроків біології та позакласній роботі з біології.

На нашу думку, використання дидактичної гри, як форми навчальних занять, є доцільним на уроках з екологічним, систематичним змістом, на уроках узагальнення і систематизації знань, зокрема на етапах: мотивації навчальної діяльності – з метою формування позитивних мотивів учіння; сприймання інформації – для прояву самостійної пізнавальної активності учнів; закріплення знань – з метою перевірки вмінь учнів застосовувати свої знання на практиці.

#### **Література:**

1. Воробйова С. Дидактична гра в процесі навчання / С. Воробйова // Рідна школа. – 2002. - № 10. - С. 46-48.
2. Саюк В. Ігрові методи та їх дидактичне значення / В.Саюк // Рідна школа. – 2001. - № 4. - С. 18-65.
3. Форми навчання в загальноосвітній школі: навч. посіб. для вчит. / за ред. Ю. І. Мальваного. – К.: Освіта, 1992. – 113 с.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ СТВОРЕННЯ ОСЕРЕДКУ ПРИРОДИ В ДОШКІЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

*Малік Ю.О., Борисенко Н.М.*

*Херсонський державний університет*

Впровадження у практику роботи дошкільних навчальних закладів особистісно-орієнтованої моделі дошкільної освіти є одним із основних завдань педагогічних працівників сьогодення. Базова програма розвитку дитини дошкільного віку «Я у Світі» спрямовує вихователів на створення в дошкільному навчальному закладі розвивального життєвого простору, що сприятиме повноцінному розвитку дітей [2].

**Метою статті** є визначення принципів та вимог щодо створення осередку природи у дошкільних закладах.

Сучасні психолого-педагогічні дослідження значну увагу приділяють вивченню освітнього простору дитячого навчального закладу. Роботи таких дослідників, як І. Бех, К.Л. Крутій, Д.Н. Узнадзе [1,4] доводять, що середовище – це оточуючі соціально-побутові, суспільні, матеріальні і духовні умови існування дитини. Середовище, що оточує дитину в ДНЗ впливає на створення образу довкілля, стимулює розвиток її внутрішнього світу. Саме в середовищі у дітей формується і розвивається цілісне розуміння довкілля, уявлення про цінності і значення життя, виникає чітка мотивація певного типу життєдіяльності. Так, Романюк І.А. зазначає, що створюючи розвивальний простір у дошкільному навчальному закладі, педагогічним працівникам слід дотримуватися певних принципів, зокрема таких, як: безпечність, урахування закономірностей розвитку дітей, раціональність, динамічність, активність, комфортність кожної дитини, позитивно-емоційне навантаження [1, 4, 5].

Розвивальне середовище – комплекс психолого-педагогічних, матеріально-технічних, санітарно-гігієнічних, ергономічних, естетичних умов, що забезпечують організацію життєдіяльності дітей у дошкільному навчальному закладі. Сучасні дослідники [4] розглядають розвивальне середовище як систему матеріальних об'єктів діяльності дитини, що функціонально моделює зміст її духовного і фізичного розвитку.

**Екологічне середовище** вважається розвивальним за умови, якщо воно сприяє становленню у дітей цілісного сприйняття природного довкілля, прояву інтересу до нього; оволодінню елементарними уявленнями про явища та об'єкти природи, взаємозв'язки між ними; розвитку у дітей емоційно-ціннісного ставлення до природи; формуванню навичок екологічно доцільної поведінки. До елементів навчального екологічного середовища можна віднести архітектурно-ландшафтні та природно-екологічні об'єкти, куточок живої природи, міні-оранжерею, екологічну стежку, рослинну дослідну ділянку, та спеціально виокремлений осередок дослідницької лабораторної діяльності. Навчальним екологічним середовищем може бути і спеціально створена кімната, що містить акваріум, кімнатні рослини та куточок тварин. Якщо в дошкільній установі є кімната природи, тобто спеціально виділене приміщення для утримання тварин і рослин, або кабінет природи (екології), в якому створені необхідні умови для проведення занять, там можна влаштувати міні-город: висадити до ящиків із землею цибулю, овес і горох. Обладнання осередку природи визначається специфічністю і відрізняється від інших кімнат тим, що поряд з різноманітними обладнанням в ньому створюються умови для спостереження, дослідів, демонстрації живих об'єктів природи (рослин і тварин), роботи по виготовленню моделей, в тому числі і проектування на комп'ютері, рольової гри під час занять. Базою для поповнення осередку природним матеріалом, необхідним для заняття, можуть стати об'єкти природного і виробничого (сільськогосподарського) оточення: ліс, луки, водойма, поле, сад, город.

У природознавчому осередку розміщують постійні та сезонні об'єкти природи, предмети догляду за ними. Постійними мешканцями цього осередку можуть бути акваріумні рибки, папуги, канарки, хом'яки, морські свинки тощо. У природознавчому осередку обов'язково розміщують календар природи (погоди), де діти відмічають пору року, погодні зміни тощо. Доцільним є представлення виробів дітей з природного матеріалу, гербарії; розміщення альбомів, книжок із ілюстраціями об'єктів та явищ природи. Доречно у природознавчому осередку мати карти зоряного неба, макети планет, глобус тощо; розміщувати інформацію краснавчої тематики, фотографії різних природних ландшафтів. У цьому осередку влаштовують і тематичні виставки, наприклад: «Природа рідного краю», «Як я провів літо», «Діти нашої групи на екскурсії в осінньому парку» тощо.

Осередок дитячого експериментування може бути як самостійним осередком, так і складовою природознавчого осередку. У ньому доцільно передбачити дослідне обладнання (різні ємності, колби, пробірки, дитячий мікроскоп, фільтри, ваги, а також допоміжні матеріали), за допомогою якого діти, шляхом ігрових маніпуляцій дізнаються про властивості води, повітря, ґрунту, про особливості їх впливу на рослини, тварин, людей; а також встановлюють логічні взаємозв'язки у природі. У групах для дітей старшого дошкільного віку в осередках дитячого експериментування можна розмістити окремі міні-центри екологічних досліджень.

Основним напрямом діяльності дітей у куточку живої природи є проведення систематичних спостережень за ростом і розвитком тварин і рослин, проведення різноманітних дослідів згідно з навчально-виховними програмами (плануванням) та організації дослідницької діяльності дошкільнят.

Вихователь відповідає за стан та умови утримання, зберігання рослин і тварин, організацією навчально-виховної роботи з дітьми в куточку природи, відповідає за створення і підтримання умов в куточку природи, які відповідають правилам техніки безпеки та санітарно-гігієнічним вимогам.

### **Література:**

1. Бех І. Дослідно-практична робота учнів у кутку живої природи // Трудова підготовка в закладах освіти. - 2004. - №3. - С. 20.
2. Базова програма розвитку дитини дошкільного віку «Я у Світі» / наук. керівник Кононко О.Л. – К. : Світич, 2008. – 430 с.
3. Закон України «Про дошкільну освіту» // Урядовий кур'єр. – 2001. – №144. – С. 1-9.
4. Обов'язкова освіта дітей старшого дошкільного віку: форми здобуття, організація і зміст роботи: збірник методичних матеріалів / [авт.-упоряд.: О.П.Долинна, А.П.Бурова, О.В.Низковська, Т.П.Носачова]. – Тернопіль : Мандрівець, 2011. – С. 22-44.
5. Романюк І. А. Аналіз, планування, контроль як функція управлінської діяльності керівника дошкільного навчального закладу / І. А. Романюк. – Тернопіль : Мандрівець, 2011. – 280 с.

## **ПРОБЛЕМНИЙ ПІДХІД ЯК РІЗНОВИД СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ**

*Мартинюк О.М., Ковальова К.І.  
Херсонський державний університет*

**Постановка проблеми.** Як відомо, географія є одним із найцікавіших шкільних предметів, на якому учні засвоюють найважливіші географічні знання та закономірності, які дозволяють формувати в них географічну культуру, та розширювати їхній кругозір. Тому на сьогодні постає завдання, як відібрати конкретні методичні надбання, модернізувати їх до сучасних технологій, трансформувати їх у навчальний процес, щоб забезпечити не тільки дослідницький та пошуковий методи пізнання, а й проблемний підхід до навчання. Саме такий підхід сприяє не тільки розвитку мислення, а й розумових творчих здібностей учнів, які в свою чергу розвивають логічне мислення та послідовність вирішення конкретної проблеми.

**Аналіз попередніх досліджень.** Ідеї проблемного навчання сьогодні отримали новий резонанс. Адже розвиток особистісного потенціалу учня, його самоактуалізація відбувається за умов постійного збагачення творчим досвідом у процесі активної пізнавальної діяльності, яку може забезпечити лише проблемне навчання. А якщо врахувати неабиякий розвивальний потенціал такого навчання, то вагомість і важливість його важко переоцінити.

У своїх роботах В.Т. Кудрявцев писав: «Повноцінний подальший розвиток теорії проблемного навчання є не тільки справою вчених, але й спільною працею вчителів-практиків і науковців у сфері освіти» [1, С.7].

Становлення проблемного навчання пройшло три етапи. Перший етап – активізація навчання, другий етап – дослідницький, а пізніше третій – власне проблемне навчання.

Саме постановку проблемних питань у ході дискусій використовував Сократ, головним елементом методики була його іронія, він удавав ніби сам не знаючи розв'язку проблеми, хоче послухати думку співрозмовника, насправді ж своїм питанням підводив його до правильної відповіді [2, С.13-18].

Поняттєво-категоріальний апарат проблемного навчання розглядається у дослідженнях М.М. Скаткіна, О.М. Топузова, М.С. Топузова, В.П. Корнеєва. Саме В.П. Корнеєв розробив систему пізнавальних завдань з окремих тем курсу фізичної географії 7 – 8 класів з метою підвищення пізнавального інтересу. М.С. Топузов у своїх дослідженнях, що стосуються проблемного навчання обґрунтував типи завдань для реалізації проблемного підходу у вивченні економічної і соціальної географії.

У зарубіжній літературі питанням проблемного навчання займалися такі дослідники, як: Дж. Дьюї, Дж. Брунер, Д. Пойа. Питаннями проблемності в контексті досліджень продуктивного, творчого мислення займалися на початку ХХ століття німецькі вчені О. Зельц, К. Дункер. У своїх працях вони розглядають специфіку сфери мислення – продуктивну та творчу. В свою чергу вони розглядають задачу, як проблемний метод, основу якого складає метод експериментального дослідження [3, С. 95 – 112].

**Метою** даної статті є розкриття можливостей використання проблемного підходу при викладанні географії в школі як однієї із сучасних педагогічних технологій.

Однією з найважливіших педагогічних технологій навчання географії є проблемне навчання – це система розвитку учнів в процесі навчання географії, в основу якої покладено

використання навчальних проблем у викладанні та залучення учнів до активної участі у розв'язанні цих проблем. Під навчальною проблемою розуміють конкретну задачу (питання чи завдання), розв'язання якої не можна отримати «за підготовленим зразком» на підставі вже відомих учням способів [4, С. 41 – 43].

Саме проблемність є обов'язковою властивістю сучасних уроків з географії. Це спосіб виховання в учнів самостійності в навчальному процесі, поштовх до творчого мислення та розвитку потенційних здібностей. Його суть полягає у розв'язанні різноманітних проблемних ситуацій, завдань та питань. Під час проведення такого уроку розглядають причини різних природних та суспільних явищ, які містять проблемні ситуації [2, С.4 – 5].

Сутність проблемних завдань полягає в наявності протиріч між знаннями, якими володіє учень та новими фактами, для пояснення яких набутих знань не вистачає, а саме таке протиріччя і створює проблемну ситуацію, яку ми використовуємо на уроках. Проблема повинна містити в собі щось відоме і невідоме. Наприклад можна запитати в учнів «Чи можуть мати снігові шапки ті гори, які знаходяться на екваторі?» Учень знає, що на екваторі тепло і випадання твердих опадів у вигляді снігу не можливо. Але, в свою чергу, актуалізуючи свої знання з курсу загальної географії, а саме знання про так звану «снігову лінію», вище якої можливе накопичення опадів у вигляді снігу, а також її закономірності поширення з висотою у різних широтах, може стверджувати, що існування снігових (льодовикових) шапок на екваторі можливе.

Постановка проблемних запитань, а отже і виникнення самої проблеми, має велике значення для розумового розвитку учнів, але найістотнішою ознакою проблемного навчання є не постановка запитань, а створення проблемних ситуацій. Головна роль в організації проблемних ситуацій належить вчителю.

Проблема виникає перед учнями коли простежується певна невідповідність між тим, що знають вихованці, і тим, що необхідно знати, щоб розв'язувати завдання. Учні переконуються, що їм не вистачає знання, і тому виникає певне зацікавлення здобути ці знання [2, С.7 – 9].

Наприклад, при вивченні у 7-му класі теми «Клімат Північної Америки» можна застосовувати таке порівняння. Учні знають, що на одній і тій самій географічній широті сонячне проміння падає під однаковим кутом, і, в свою чергу, однаково нагріває Землю. Однак, коли учні починають аналізувати кліматичну карту даного материка, виявляється, що в Північній Америці на 50<sup>0</sup> пн. ш. температура січня становить: – 25<sup>0</sup>С, а в Західній Європі на цій самій широті: – 3<sup>0</sup>С. А тому перед учнями ставиться питання: «Як пояснити таку невідповідність?». Щоб розв'язати таку проблему вони детально досліджують кліматичну карту Північної Америки і Західної Європи, що призводить до виявлення конкретних особливостей, за допомогою яких учні приходять до висновку про те, що холодна Лабрадорська течія, льодовий острів Гренландія істотно впливають на клімат даної частини материка, а тепла течія Гольфстрім і в цілому Атлантичний океан не тільки на західне узбережжя Європи, а й на цілий регіон загалом [5].

Отже, проблемний підхід вважається однією із найголовніших педагогічних технологій навчання в географії, якому притаманна суперечність між наявними знаннями і тими, яких не вистачає. Саме він сприяє розвитку розумових здібностей учнів, формуванню їхнього кругозору, правильності мислення та робити правильні висновки, щодо конкретних фізичних чи суспільних процесів.

#### **Література:**

1. Корнєєв В.П. Географія материків і океанів. 7 клас: посібник для вчителя. – Харків.: Ранок, 2003. – 320с.
2. Корнєєв В.П. Проблемне навчання в географії / В.П.Корнєєв, О.В.Корнєєв, Л.І.Круглик, О. М. Топузов – Харків: Основа. – 2008. – 92 с.
3. Оконь В. Основы проблемного обучения. – М.: Просвещения, 1968. – 208с.
4. Стадник О.Г. Інноваційні технології навчання в географії. – Харків.: Основа. – 2010. – 128 с.
5. Топузов О.М. Методи проблемного навчання в процесі викладання географії // Географія та основи економіки в школі. – 2007. – № 11 – 12. С. 35-39.

# ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ПРИРОДОЗНАВСТВА

*Минько І.А.*

*Херсонський державний університет*

Соціальні перетворення в українському суспільстві докорінно змінили орієнтації в галузі освіти, визначивши доміантними напрямом формування духовного світу особистості, утвердження людських цінностей, розкриття потенційних можливостей та здібностей учнів.

**Метою** нашого дослідження є визначення педагогічних умов застосування технологій розвитку критичного мислення на уроках природознавства.

У сучасній педагогічній літературі, як вітчизняній, так і зарубіжній розкривається зміст та значення критичного мислення для розвитку суспільства і для сучасної людини. Так, вчені О.Белкіна, В.Ковальчук, О.Тягло, наголошують, що критичному мисленню можна і треба вчити [1, 3, 4]. Дослідження О.Я.Савченко з питань розвитку пізнавальних інтересів молодших школярів свідчать про великі можливості у формуванні критичного мислення в учнів початкових класів [2].

Ми погоджуємося з визначеннями вчених і розглядаємо критичне мислення як системне утворення, що є якісною характеристикою особистості, і процесом розумової діяльності, і здатністю людини до осмислення навколишніх подій, і одним із чинників розвитку особистості. Критичне мислення - це процес, який найчастіше починається з постановки проблеми, продовжується пошуком і осмисленням інформації та закінчується прийняттям рішення щодо розв'язання поставленої проблеми. Так вчені Г.Воропай, А.Тягло [4] виділяють такі ознаки критичного мислення: здатність сприймати думки інших критично, прагнення до аргументації прийнятого людиною рішення, здатність займати активну позицію у конфронтаційних ситуаціях, прийняття критики на свою адресу, допитливість, здатність до діалогу і дискусії.

Особливістю технології розвитку критичного мислення є те, що учні в процес навчання самі конструюють процес навчання, виходячи з реальних конкретних цілей, самі відстежують напрямки свого розвитку, самі визначають кінцевий результат. Методичний аспект формування критичного мислення полягає в тому, що дана технологія являє собою систему стратегій, які об'єднуються прийомами та видами навчальної діяльності [3]. Це передбачає використання на уроці трьох етапів (стадій): стадії виклику, смислової стадії і стадії рефлексії.

*1. етап - «Виклик»* (ліквідація чистого аркуша). Дитина ставить перед собою питання «Що я знаю?» з даної проблеми.

*2 етап - «Осмислення»* (реалізація осмислення). На даній стадії дитина під керівництвом вчителя та за допомогою своїх товаришів відповідає на запитання, які сам поставив перед собою на першій стадії «Що хочу знати?».

*3 етап - «Рефлексія»* (роздуми). Роздуми і узагальнення того, «Що дізнався?» учень на уроці з даної проблеми.

Базова модель (виклик-осмислення-рефлексія) задає логіку побудови уроку, послідовність і способи поєднання конкретних технологічних прийомів.

Наводимо приклади використання прийомів технології розвитку критичного мислення під час уроків природознавства у початковій школі (Таб.1):

Таблиця 1

<b>Прийоми розвитку критичного мислення на уроках природознавства</b>	
<b>Етап уроку та прийом, що використовується</b>	<b>Приклад</b>
Актуалізація- (Виклик)	
Гвір-п'ятихвилинка	Напишіть визначення природних угруповань.
Семантична карта	Створіть семантичну карту природних угруповань рідного краю.

Знаємо-Хочемо дізнатися Дізналися	-Що ми знаємо про природне угруповання? Що ми хочемо дізнатися? Що ми дізналися?
Діаграма Венна	Використайте діаграму Венна для порівняння природних угруповань рідного краю.
Ажурна пилка	З кожної групи учень переходить в іншу групу, щоб розповісти їм про думки (відкриття) своєї групи.
Консолідація (Рефлексія)	

Досвід показує, що моделювати урок в технології розвитку критичного мислення не просто, крім того, підвищуються трудовитрати вчителя, оскільки на кожній стадії уроку доцільно використовувати певні прийоми роботи, які допомагають включити учнів у спільну діяльність.

На фазі *виклику* це: розповідь-припущення за ключовими словами, за заголовком; графічна систематизація матеріалу (кластери і таблиці), вірні і невірні твердження, словникова робота, розгляд ілюстрацій. Інформація, отримана в ході спільної роботи, вислуховується, записується, обговорюється.

Стадія *осмислення* спрямована на збереження інтересу до теми при безпосередній роботі з новою інформацією, поступове просування від знання «старого» до «нового». Цьому сприяють стратегія «Читання із зупинками», прийом «Дерево знань», пошук відповідей на поставлені в першій частині уроку питання. «Робота в групах» - прийом, коли учень засвоює швидко і якісно лише те, що тут же після отримання нової інформації застосовує на ділі або передає іншим. «Мозковий штурм» дозволяє не тільки активізувати молодших школярів і допомагає вирішити проблему, але також і формує нестандартне мислення. Така методика не ставить дитину в рамки правильних і неправильних відповідей. Учні можуть висловлювати будь-яку думку, яка допоможе знайти вихід із скрутної ситуації. Прийом «Інсерт» - прочитати текст і зробити позначки значками. Ці значки діти ставлять по ходу читання на полях. («□» - вже знав, «+» - нове для мене, «-» - думав по іншому, «?» - не зрозумів, є питання).

#### **Література:**

1. Белкіна О. Критичне мислення учнів початкових класів // Практична психологія та соціальна робота. - 2005. - № 4. - С.37-42
2. Навчання і виховання учнів 3 класу: методичний посібник для вчителів / Упор. О.Я. Савченко - К. : Вид-во «Початкова школа», 2004. - 512 с.
3. Як стати майстерним педагогом: Навчально-методичний посібник / Кол. авт.:В.І.Ковальчук, Л.М. Сергеева та ін. За заг. ред. Л.І.Даниленко. - К., 2007. - 184 с.
4. Тягло А. В., Воропай Г. С. Критическое мышление: / А.В.Тягло, Г.С. Воропай Проблемы мирового образования XXI века. – Харьков : У н - т внутр. дел, 1999. - 284 с.

## **ДО ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ВИХОВАНOSTІ ВЧИТЕЛІВ**

**Орел Ю.М., Степанюк А.В.**

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка*

Успіхи природничих наук у галузі фундаментальних досліджень суттєво змінюють уявлення людей про навколишній світ. Однак проведений аналіз наукової літератури засвідчив, що донедавна в освітній традиції домінувала антропоцентрична спрямованість викладання природничих дисциплін, яка формувала уявлення про другорядність для суспільства закономірностей живої природі, звеличувала сутність людини над іншими природними системами. Відбулося ігнорування законів природи в усіх формах діяльності людини. Склалася ситуація деформації екопсихологічного компоненту у свідомості людини. Тому виникла нагальна потреба формування у майбутніх учителів екологізованого сприйняття довкілля.

**Метою** нашої статті є вивчення стану екологічної вихованості вчителів. До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли: проведення анкетування вчителів щодо з'ясування їх думки про методи та засоби екологічного виховання школярів; окреслення шляхів ефективного екологічного виховання учнів.

Для вирішення першого завдання ми провели анкетування 30 вчителів ЗОШ I-III ст. № 27 м. Тернополя. Усі опитані вчителі відповіли, що здійснення екологічного виховання учнів є необхідною умовою підвищення рівня їх екологічної культури. Стосовно найбільш поширених в основній школі методів екологічного виховання, то майже 40% вчителів вважають за доцільне використання методів екологічної суб'єктифікації. В його основі лежить наділення природних об'єктів здатністю здійснювати важливі специфічно суб'єктивні функції, що відкривають їх сутність для того, хто їх сприймає як суб'єктів. Якщо відображення простежується в системі суб'єкт (людина) і об'єкт (тварина або рослина), то взаємодія між ними не відбувається. Близько 35% вважають, що даний метод є менш ефективним у порівнянні з методом екологічного ототожнення, суть якого базується в педагогічній актуалізації прагнення особистості до надання допомоги живим об'єктам, які зазнають небезпеки. Проте певна частина вчителів надає перевагу поєднаному використанню обох методів, що відкриє можливість значною мірою забезпечити формування екологічної свідомості підростаючого покоління і творчо організувати роботу учнів на уроці або виховному заході. Щодо засобів підвищення ефективності уроків екологічного змісту в основній школі відповіді вчителів були досить різними. Серед вчителів, які прийняли участь в анкетуванні 2% зазначили, що використовують лише словесні методи навчання. Однак більшість респондентів (близько 67 %) визнали за необхідне застосування практичних методів навчання, а 20 % вчителів надають перевагу як наочним, так і практичним методам навчання в процесі проведення уроків екологічного змісту. При цьому лише 7 % опитаних вважають за доцільне використання словесних і практичних методів і тільки 4% висловили думку про актуальність застосування лише наочних методів навчання.

Здійснюючи вибір форм екологічного виховання, які сприяють мотивації пізнавальної діяльності учнів, 20 % опитаних відзначили доцільність організації екологічного табору та екологічної екскурсії, 55 % вчителів вважають за необхідне здійснення екологічної екскурсії, що повною мірою забезпечить можливість пізнання учнями живої природи і детальне їх ознайомлення з процесами, що у ній відбуваються, 20% опитуваних надають перевагу використанню екологічної стежки, що також відіграє велику роль у формуванні екологічного світогляду учнів і лише 5 % від усіх опитаних виступають на захист усіх трьох форм екологічного виховання (екологічної стежки, екологічного табору та екологічної екскурсії). При цьому вони вважають, що це підвищить рівень розуміння учнів нерозривного зв'язку із природою, забезпечить шанобливе ставлення їх до всіх природних об'єктів, що перебувають в небезпеці внаслідок некерованих процесів антропогенної діяльності.

Майже 99% вчителів вважають за доцільне здійснення масових природоохоронних акцій, зокрема регулярне проведення збору макулатури, організація зелених насаджень на території школи, а також спрямування роботи державних органів щодо створення сміттєпереробних заводів і зниження рівня забруднення території за рахунок скорочення кількості вантажного транспорту. Більшість вчителів (80 %) надає важливе значення проведенню екологічних тренінгів, які покликані формувати пізнавальну активність учнів, що є ключовою ланкою в створенні процесу екологічного виховання більш успішним і ефективним в поєднанні з використанням інтерактивних технологій, котрі здатні забезпечити розвиток пізнавальних здібностей учнів, підвищити їх пам'ять, увагу, логічне мислення, уяву щодо процесів, які відбуваються у живій природі.

Використання в педагогічній практиці вчителя спектру методів (як інтерактивних, так і «глибинної екології») сприятимуть розвитку інтелектуальних знань, вмінь та навичок учнів, які неодмінно знайдуть свій прояв в милосердному ставленні до живої природи, співпереживанні усім її явищам і об'єктам, що страждають під впливом неконтрольованої антропогенної діяльності і відповідно зможе показати досить високий рівень екологічної вихованості та фахової компетентності вчителів.

Після проведеного анкетування виникає прагнення закликати всіх вчителів до використання власного прикладу поведінки у навчально-виховному процесі, відродження у своїй душі найсвітліших почуттів милосердя до всіх живих об'єктів, які перебувають в екологічній небезпеці у зв'язку з варварським ставленням до них людей. Необхідно докласти максимум зусиль для зародження в юних серцях учнів зерен любові, поваги та пошани до всього, що нас оточує, пам'ятаючи невмирущий закон Коммонера «Ніщо не дається задарма», котрий допоможе сформувати відповідальне ставлення учнів до природи на основі розуміння того, що за всі негативні дії по відношенню до природи ми змушені платити.

## ПРОБЛЕМНИЙ ПІДХІД У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

*Петренко А.О., Буяло Т.Є.*

*Національний педагогічний університет ім.М.П.Драгоманова*

Програмою загальноосвітніх навчальних закладів з біології передбачено формування в учнів цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу, роль і місце людини в природі, формування у школярів екологічної культури, ключових компетенцій, яких потребує сучасне життя.

Програма дає право вчителю творчо підходити до реалізації її змісту, використовуючи різноманітні методи та прийоми навчання, активізації уваги та мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Саме використання проблемних методів навчання дозволяє значно посилити мотивацію учнів до вивчення біології, оскільки часто показує практичне значення вивченого матеріалу, стимулює пізнавальну діяльність учнів, розвиває мислення і творчість.

**Метою** нашої статті є розкриття можливостей проведення уроків у старших класах з біології з використанням методів проблемного навчання для покращення якості навчальних досягнень учнів, підвищення інтересу до вивчення біології.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: розробка проблемних запитань за змістом уроків біології 10 та 11 класів, що сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів і таким чином впливають на рівень навчальних досягнень школярів.

Досвід використання проблемного навчання накопичувався у світовій педагогічній практиці протягом багатьох десятиліть. Над ним працювали: А.М. Алексюк, Дж. Брунер, А.В. Брушлинський, В.Т. Кудрявцев, І.Я. Лернер, О.М. Матюшкін, М.І. Махмутов, М.М. Скаткін.

Проблемне навчання розпочинається зі створення вчителем проблемної ситуації під час розповіді, спостереження за певним явищем, чи об'єктом, аналізу певного процесу тощо. Основним у проблемних ситуаціях є створення вчителем суперечності між вже сформованим в учнів багажем знань та новими фактами, які не можливо пояснити лише на основі отриманих до цього знань. Тому для створення проблемних ситуацій ефективно обирати факти, результати яких є неочікуваними, які не можна вирішити за допомогою простої логіки [1, с.101-102]

Ознакою проблемної ситуації при вивченні певної навчальної дисципліни є створення утруднень, для подолання яких учні повинні використовувати власну розумову діяльність. Тому ситуація повинна бути цікавою для учнів, пов'язаною з їх інтересами та досвідом. А її вирішення призведе до зростання інтересу до нового, створить більш сприятливі умови активізації пізнавальної діяльності та піднесення емоційного стану школярів. Якщо ж поставлені проблемні питання будуть легкі у вирішенні, то вони не зможуть зацікавити учнів.

Недоліком є те, що проблемне навчання потребує більш тривалого часу для вивчення навчального матеріалу, не сприяє формуванню практичних умінь та навичок [2, с.113-114, 3, с. 30].

Проблемний підхід у навчанні біології є досить ефективним для навчання старших підлітків.

Наведемо приклади розроблених нами проблемних завдань з біології для використання на уроках у 10 та 11 класах:



- Як ви вважаєте, чи однаково корисне вживання йодованої солі усіма без винятку жителями України?
- Поясніть за рахунок яких продуктів харчування вегетаріанців вважається повноцінним і, навіть, корисним для деяких груп людей.
- Чим пояснити той факт, що плазма крові хребетних тварин за своїм сольовим складом близька до морської води?
- Чи є біосистемою куряче яйце? Аргументуйте свою думку.
- Чому організм розглядають і як біосистему і як рівень організації живої природи?
- При характеристиці конкретного організму вказують умови середовища, в яких він мешкає. Чи можна характеризувати середовище, не згадуючи при цьому певний організм? Відповідь супроводжуйте прикладами.
- Який вплив більш виражений: вплив організму на середовище чи середовища - на організм? Доведіть свою точку зору.
- Чи існують ідеальні адаптації? Обґрунтуйте свою думку.
- Чому сільськогосподарським рослинам паразитичні організми, завезені з інших регіонів, завдають більшої шкоди, ніж місцеві?
- Значення світла для живої речовини планети загальновідоме. У яких випадках світло може завдати організмам шкоди?
- У природі відбувається постійне коливання чисельності популяцій. Чому чисельність популяції не може зростати необмежено?
- Чи можливе самозародження життя на Землі в сучасних умовах?

Нами було проведено дослідження впливу використання проблемного підходу на уроках біології на рівень навчальних досягнень учнів 11 класів Голосіївського ліцею № 241 міста Києва. Результати показали, що в учнів експериментального класу середній бал за тему, що вивчалася з використанням проблемних завдань, підвищився у порівнянні із темою, яка вивчалася раніше на 1,6 балів. І у порівнянні з учнями контрольного класу зріс на 1,3 бали.

#### **Література:**

1. Педагогіка: навчальний посібник / Максимюк С.П. – К.: Кондор, 2009. – 670 с.
2. Зайченко І.В. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів, 2-е вид. / Ф.В. Зайченко – К., «Освіта України», «КНТ», 2008. -528с.
3. Кудрявцев В.Т. Проблемное обучение, сущность, перспективы / В.Т. Кудрявцев. – М.: Знание, 1991. – 80 с.

## **ОСВІТНІ НАВЧАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ**

*Рекур В.П*

*Мелітопольський державний педагогічний університет ім.Б.Хмельницького*

Визнання учня головною дійовою фігурою навчально-виховного процесу, реалізація проблем творчого розвитку особистості потребують розробки та впровадження педагогічних технологій, метою яких є не накопичення знань та вмінь учнів, а постійне збагачення їх творчим досвідом і формування механізму самоорганізації кожного учня при вивченні біології. Саме це і є головною метою введення освітніх і навчальних технологій на уроках біології.

Метою статті є розкриття можливостей освітніх навчальних технологій у процесі навчання біології з метою підвищення якості знань учнів у загальноосвітніх навчальних закладах. До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли: розглянути значення наочності для сприйняття навчальної інформації з біології; розкрити можливості використання мультимедійних технологій та моделей у цілісному сприйнятті картини біологічного світу.

У найпростішому розумінні біологія - наука про життя і розвиток живих тіл. Вивчення в загальноосвітній школі предмета "Біологія" тільки на вербальному рівні не створює правильного та цілісного уявлення про об'єкти живої природи і явища, що вивчаються. Тому головним завданням учителів біології є розумне використання в навчальному процесі наочних засобів навчання.

Роль наочності у викладанні біології загально прийнята. Використання наочності у процесі навчання - це один з основних принципів дидактики. Необхідність конкретно-чуттєвої опори була обґрунтована ще Я.А. Каменським і розвинена у подальших дослідженнях. Нині ми є свідками зростаючої інформатизації суспільства. Можна з упевненістю говорити, що інформатизація охопила усі сфери людської діяльності, у тому числі і освіту. Інформатизація навчального курсу біології здійснюється, головним чином, у формі впровадження засобів нових інформаційних технологій, у тому числі мультимедійних посібників з біології.

Поява інформаційних технологій повинна змінити форми і методи процесу навчання. Вони дозволяють перейти учителеві біології від викладу навчального матеріалу до дискусії, і ширше - від пріоритету пояснювально-ілюстративних методів навчання до інтерактивних. Комп'ютерні мультимедійні посібники у тому числі з біології, забезпечують в тій чи іншій мірі різноманітну, динамічну наочність, інтерактивність і інші якості, що відрізняють їх від підручників на паперових носіях. [1]

Відомо, що інформаційні технології використовуються в процесі моделювання, конструюванні і аналізі предметних інформаційних середовищ, їх змістовної і дидактичної компоненти. Конструювання інформаційних предметних середовищ - принципово нове завдання методики викладання біології, що вимагає спеціальних знань в області дидактики, психології, управління.

На відміну від звичайних технічних засобів навчання інформаційні комп'ютерні технології дозволяють учню не лише отримати знання, що подаються як великий обсяг готових, відібраних відповідним чином організованих знань у вигляді загальнобічних та соціальних понять та термінів, але і розвивати інтелектуальні, творчі здібності учнів, їх уміння самостійно отримувати нові знання, працювати з різними джерелами інформації. Використання інформаційних технологій на уроках біології дозволяє інтенсифікувати діяльність учителя і школяра; підвищити якість навчання предмету; висвітлити істотні сторони біологічних об'єктів, висунути на передній план найбільш важливі (з точки зору навчальних цілей і завдань) характеристики біологічних об'єктів, що вивчаються, і явищ природи [2].

Розглянемо методичні прийоми використання мультимедіа на уроках біології. Переваги мультимедійних технологій, в порівнянні з традиційними, різноманітні: наочне представлення навчального матеріалу, можливість ефективної перевірки знань, різноманіття організаційних форм та прийомів в роботі учителя.

Біологічні процеси відрізняються структурою та складністю. Учні з образним мисленням важко засвоюють абстрактні узагальнення, без картинки не здатні зрозуміти процес, вивчити явище. Розвиток їх абстрактного мислення відбувається за допомогою образів. Мультимедійні анімаційні моделі дозволяють сформувати у свідомості учня цілісну картину біологічного процесу, інтерактивні моделі дають можливість самостійно "конструювати" процес, виправляти свої помилки, самонавчатися.

Школярі з візуальним сприйняттям навколишнього світу отримують підтримку у вигляді відео програм, і це є основним у процесі сприймання інформації, а також отримують візуальну інформацію, і це формує у них цілісні знання.

Учні з тактильним сприйняттям від мультимедійних технологій отримують новий рівень знань та уявлень про навколишній світ.

Сучасне суспільство ставить перед учителями завдання розвитку особистості школярів, а не тільки передачу готових знань. Гуманізація освіти припускає ціннісне відношення до різних особистісних проявів школяра. Знання ж виступають не як мета, а як спосіб, засіб розвитку особистості. Найбагатші можливості для цього надають сучасні інформаційні комп'ютерні технології.

Інформатизацію освіти можна розглядати як систему методів, процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збору, обробки, зберігання, поширення і використання різноманітної інформації в освітньому процесі, при вивченні біології.

Таким чином використання інформаційних освітніх технологій на уроках біології дозволить інтенсифікувати діяльність учителя і школяра; підвищити якість навчання біології; висвітлити істотні сторони біологічних об'єктів, висунути на передній план найбільш важливі

(з точки зору навчальних цілей і завдань) характеристики біологічних об'єктів, що вивчаються, і явищ природи. Навчальні об'єкти можна представляти в зручному для вивчення масштабі, – це різні фізичні, хімічні, біологічні процеси, що реально протікають з дуже великою або малою швидкістю. На відміну від звичайних технічних засобів навчання інформаційні технології дозволяють не лише сприйняти великий обсяг готових, строго відібраних, відповідним чином систематизованих знань, але і розвивати інтелектуальні, творчі здібності учнів, їх уміння самостійно отримувати нові знання, працювати з різними джерелами інформації.

Тому, саме освітні навчальні технології, які використовуються у навчально-виховному процесі з біології і є тим необхідним кроком і сходинкою для подальшого просування школяра у системі цілісного сприйняття навколишнього світу та усвідомлення власної цінності у житті.

#### **Література:**

1. Селевко Г.К. Проектуємо комп'ютерний урок // Відкритий урок. – 2006. - № 3-4. – с. 19 -25.
2. Бондарук М.М. Цікаві матеріали і факти з загальної біології в запитаннях і відповідях (5-11 класи). / М.М. Бондарук, Н. В.Ковилина. - В: Учитель, 2005 -312с.

## **ВІЛ/СНІД ТА ТУБЕРКУЛЬОЗ – РЕАЛЬНА ЗАГРОЗА НАСЕЛЕННЮ**

*Сібаров С.Д., Спринь О.Б., Цицюк О.М., Мороз Т.С.*

*Херсонський державний університет*

Погіршення епідемічної ситуації щодо ВІЛ/СНІД та туберкульозу в низці країн світу (особливо слаборозвинених) наприкінці минулого тисячоліття зумовило необхідність того, що у квітні 1993 р. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) оголосила, що туберкульоз є “глобальною загрозою”, яка потребує негайного втручання, зазначивши: якщо уряди країн не вважатимуть туберкульоз першоосною своєї політики і не фінансуватимуть протитуберкульозні заходи, то пандемію туберкульозу не вдасться зупинити.

І це не дивно, бо у глобальному вимірі туберкульоз залишається провідною причиною смерті дорослого населення в структурі смертності серед інфекційних хвороб у цілому, який уражує переважно молодих осіб (20-45 років) найбільш репродуктивного та працездатного віку.

Пошук нової, адекватної як з боку соціально-економічної, політичної, так і з медичної точки зору, відповіді суспільства на виклик глобальної пандемії тубер-кульозу призвів до того, що у 1994 р. ВООЗ сформулювала стратегію ДОТС (від англ. DOTS - “Directly Observed Treatment Short-course”, що означає “Стандартизовані короткотривалі режими хіміотерапії під безпосереднім контролем”) із боротьби з туберкульозом.

Стратегія ДОТС складається з п'яти компонентів, охоплює комплекс адміністративних і медичних заходів щодо боротьби з туберкульозом, згідно з якою передбачається: державна підтримка контролю і спостереження за туберкульозом (фінансування туберкульозної програми); виявлення випадків захворювання на туберкульоз методом мікроскопії мазка; проведення стандартизованого короткотривалого курсу лікування під безпосереднім контролем за прийманням препаратів; регулярне безперервне постачання протитуберкульозних препаратів гарантованої якості через ефективну систему їх закупівель; моніторинг та оцінювання результатів лікування.

Пізніше, у 2002 р., ВООЗ опублікувала розширену стратегію ДОТС ефективної боротьби з ВІЛ/СНІДом та туберкульозом, що включає технічний, управлінський, соціальний та політичний аспекти. На превеликий жаль, Херсонська область посідає перше місце в країні по кількості хворих на цю недугу. Про це свідчать високі показники розповсюдженості захворювання на туберкульоз та смертності від цієї хвороби. Порівняємо показники захворюваності усіма формами туберкульозу в регіонах України ще в 2007 році становив: в Херсонській області – 156,4; Миколаївській – 112,4; Луганській – 102,1; Харківській – 94,7; Запорізькій – 91,8 на 100 тис. населення. У Дніпропетровській, Донецькій, Кіровоградській та Одеській областях показники захворюваності перевищують 80 осіб на 100 тис. населення. В областях, де існують потужні протитуберкульозні заклади в пенітенціарній системі, рівень захворюваності залишається значно вище середнього по Україні, а у 2009 році він становив - 72,7,а по Херсонській області – 110,1.

Більш спокійна епідеміологічна ситуація спостерігається у центральному та західному регіонах України, де рівень захворюваності знаходиться в межах від 43 до 69 випадків на 100 тис. населення.

Захворюваність прийнято рахувати кількістю виявлених протягом року хворих на активний туберкульоз на 100 тис. населення області.

Враховуючи останні дані, серед вперше виявлених на туберкульоз, соціально незахищені прошарки населення складають 65%, серед них особи дієздатного віку, які не працюють – 40%, та пенсіонери – 15%, особи які звільнилися з тюрми і не мають постійного місця проживання – 5,3%. Рівень захворюваності серед соціально дезадаптованих прошарків населення значно перевищує такий серед організованого населення.

**Мета дослідження** – вивчити особливості захворювання на ВІЛ/СНІД та туберкульоз, проаналізувати статистичні дані захворювань на Херсонщині та з'ясувати рівень інформованості підлітків з питань профілактики цих недуг.

Згідно мети були поставлені наступні **завдання**:

– Опрацювати літературні джерела з проблематики захворювань органів дихання, зокрема активною формою туберкульозу і ВІЛ/СНІДу;

– Здійснити обробку статистичного матеріалу захворювань на активну форму туберкульозу і ВІЛ/СНІДу у регіонах Херсонщини;

– Вивчити особливості захворювань на активну форму туберкульозу і ВІЛ/СНІДу населення України та Херсонщини в цілому.

– Проаналізувати ступінь інформованості підлітків з питань профілактики туберкульозу і ВІЛ/СНІДу.

Результати статистичної обробки отриманої інформації щодо захворювань на активну форму туберкульозу останніх років на Херсонщині, анкетування підлітків за анкетой «Профілактика туберкульозу» можуть бути використанні під час навчальних занять на уроках біології, валеології, гігієни у загальноосвітніх закладах, професійних училищах тощо, з метою підвищення інформованості населення про цей важкий недуг, що несе реальну загрозу населенню України та Херсонщини в цілому та основних заходів профілактики туберкульозу.

Розвиток епідемії ВІЛ/СНІДу в Херсонській області має ті ж закономірності, що й в цілому по Україні. Епідемічний нагляд за ВІЛ/СНІДом в області почався зі спостереження за випадками ВІЛ-інфекції. Одержані дані дозволили визначити хід епідемічного процесу. Невід'ємною частиною системи епіднагляду є аналіз інтенсивності та динаміка захворюваності і факторів, які впливають на виникнення та розповсюдження хвороби.

За весь період 1987-2012 роки в Херсонській області офіційно зареєстровано 5713 випадків ВІЛ-інфекції серед мешканців області, у тому числі 1186 випадків СНІДу та 359 померлих від СНІДу. Перший випадок ВІЛ-інфекції в області був зареєстрований у 1987 році. Мешканка одного з районів області, яка у 1983-1987 роках мешкала за кордоном, після повернення була обстежена на ВІЛ. Діагноз підтверджено в м. Москва 24.08.1987 року, шлях передачі статевий, причиною інфікування стали безладні статеві стосунки.

До 1994 року випадки ВІЛ-інфекції в області не реєструвались. У 1994 - 1995 роках розповсюдження ВІЛ-інфекції носило спорадичний, повільний характер і було зареєстровано 2 і 4 ВІЛ-позитивних відповідно, причому у 1994 році зареєстровано 2 випадки статевого шляху передачі серед гомосексуалістів.

З 1996 року кількість виявлених ВІЛ-позитивних стала стрімко зростати (1996р. – 126 випадків, 1997р. – 222, 1998р. – 211 випадків). Не дивлячись на те, що у березні 1998 року була прийнята нова редакція Закону України "Про запобігання захворюванню на СНІД та соціальний захист населення", який вперше декларує принцип добровільності при тестуванні на ВІЛ, кількість виявлених позитивних результатів у 1999 році зменшилась до 172 випадків з наступним зростанням у 2000 році до 439 та в подальшому – ще більшим щорічним ростом. За останні 4 роки щорічно виявляються по сероепідмоніторингу 750-800 ВІЛ-позитивних осіб. Щорічно відсоток виявлених позитивних результатів серед населення області також зростає: з 0,36% у 1997 році до 0,87 % у 2009 році, та до 1,13% за 2012 рік.

Протягом 2009-2012 років кількість тестувань споживачів ін'єкційних наркотиків практично не змінилося, та рівень їхньої інфікованості коливається в межах: 4,7%, 5,3%, 4,8%, 4,9% відповідно, та щороку є нижчим за українські показники. Щодо ситуації з результатами тестування осіб, в яких виявлені хвороби, що передаються статевим шляхом, то рівень

інфікованості за цим кодом поступово зростає – 0,8%; 0,6%, 0,7% та 1,08%, відповідно. Разом з тим, кількість тестувань осіб, які мають численні незахищені сексуальні контакти, поступово збільшується – з 169 у 2009 році до 910 у 2012 році, при тому, що рівень інфікованості за цим кодом за останні 3 роки поступово знижується з 1,9% у 2010 році, 1,4% - 2011 рік, 0,66% - 2012 рік.

Вважається, що рівень інфікованості серед жінок, які відвідують жіночі консультації з приводу вагітності, достатньо точно відображає рівень інфікованості ВІЛ і тенденції розвитку епідемії серед загального населення. Крім того, дана група жінок становить вибірку, яка є репрезентативною для аналізу епідемічної ситуації серед сексуально активної частини населення. Рівень поширення ВІЛ-інфекції серед вагітних за результатами первинного тестування за останні роки поступово зменшується з 0,46% у 2009 році до 0,36% у 2012 році та є нижчим за український показник [5, с.7-14].

Станом на 01.01.2013 року на диспансерному обліку в лікувально-профілактичних закладах області знаходилося 3243 ВІЛ-інфікованих осіб з встановленим клінічним діагнозом (на 01.01.2012 року – 3087, збільшення на 156 випадків), з них 238 дітей (проти 251 дітей у 2011 році), які народжені ВІЛ-інфікованими матерями. Щорічно зростає кількість дітей із заключним діагнозом ВІЛ-інфекція: 65 дітей у 2012 році проти 63 дітей у 2011 році. Хворих на СНІД 493 особи, з них 16 дітей (за 2011 рік – 374 хворих на СНІД та 16 дітей).

В цілому показник поширеності ВІЛ-інфекції зріс на 5,5% і становить 299,7 на 100 тис. населення, показник по Україні станом на 01.11.2012 року – 279,0. Показник поширеності СНІДу зріс на 32,2% і складає 45,6 на 100 тис. населення, по Україні – 50,9. найбільше розповсюджена ВІЛ-інфекція у м. Нова Каховка, Каховському та Великолепетиському районах, де показники поширеності ВІЛ-інфекції на 100 тис. населення значно перевищують обласні.

За 2012 рік вперше діагностовано ВІЛ-інфекцію у 565 осіб, у тому числі 198 випадків СНІДу. Показник захворюваності на ВІЛ-інфекцію за 2012 рік у порівнянні з 2011 роком зменшився на 20,8%. Найбільша захворюваність на ВІЛ-інфекцію у 2012 році була зареєстрована у Великолепетиському районі, м.Нова Каховка, Великоолександрівському, Скадовському, Цюрупинському, Бериславському районах, м. Херсоні. В цих же районах реєструвалась і підвищена захворюваність на СНІД.

За 2012 рік у порівнянні з 2011 роком показник смертності від СНІДу зменшився на 35,7% та щорічно є нижчим за середньоукраїнський показник. З 2006 року в області не реєструвалась смертність від СНІДу серед дітей.

Епідемія ВІЛ-інфекції в Херсонській області повністю повторює загальні тенденції епідемії в цілому по Україні. За статевим розподілом серед вперше зареєстрованих ВІЛ-інфікованих відмічається зростання питомої ваги жінок з 25,0% у 1999 році до 37,6% у 2007 році та до 41,9% у 2012 році. Відповідно, питома вага ВІЛ-інфікованих чоловіків знизилась з 75,0% до 58,1% у 2012 році.

В області з 2005 по 2012 роки вікова структура серед ВІЛ-інфікованих осіб зазнала не значних змін. У віковій структурі вперше офіційно зареєстрованих ВІЛ-інфікованих громадян України протягом 8 років переважають вікові групи від 25 до 49 років, питома вага даної групи коливається в межах 70,6% у 2005 році, 72,8% у 2011 році, 68,5% - у 2012, та одночасно відбувається зростання питомої ваги серед вікової групи старше 50 років з 1,8% у 2005 році до 4,6% у 2011 році, до 6,0% - у 2012 році. Це відбулося за рахунок зменшення питомої ваги вікової групи 15-24 років з 15,9% у 2005 році до 6,9% у 2012 році та є позитивною тенденцією розвитку епідемії ВІЛ-інфекції в області.

Щодо структури шляхів передачі ВІЛ серед уперше в житті встановленим діагнозом ВІЛ-інфекція, то за період з 2005 року в області спостерігається тенденція до зменшення питомої ваги парентерального шляху передачі (2005 рік – 54,1%, 2007 рік – 49,6%, 2012 рік – 32,7%), зростання частки статевого шляху передачі ВІЛ з 33,9% у 2005 році до 48,7% у 2012 році та вертикального від матері до дитини з 11,7% до 18,6% відповідно.

Питома вага захворілих жителів села не має виражену тенденцію до збільшення: 2009 рік – 29,9%, 2010 рік – 30,7%, 2011 рік – 25,3%, 2012 – 28,5%.

**Джерело інфекції** – це найчастіше хвора на туберкульоз людина з бактеріовиділенням. Збудником захворювання у 80-95% випадків є людський тип мікобактерій туберкульозу (МБТ). Мікобактерії можуть виділятися під час кашлю з харкотинням, слиною, а при поза легеневих

локалізаціях процесу – із сечею, калом, виділенням з нориць. Найнебезпечнішими є хворі із легеневою формою хвороби. За добу вони можуть виділяти більше мільярда МБТ. Небезпека розвитку хвороби залежить від кількості МБТ, які виділяє хворий (масивності інфекції) та їх вірулентності. Щорічно одна людина з бактеріовиділенням може інфікувати 10-15 осіб. Деякі фахівці вважають, що реальна небезпека зараження від хворого на туберкульоз різко зменшується, якщо він протягом хоча б двох тижнів отримував інтенсивне лікування. Туберкульозні зміни в різних органах виявлено також майже у 50 видів ссавців і 80 видів птахів, проте реальне небезпечне джерело зараження для людини – це хвора на туберкульоз велика рогата худоба, яка звичайно уражається бичачим типом МБТ [1, с.5-8].

При туберкульозі існує велика розбіжність між інфікуванням і розвитком туберкульозу як хвороби. Інфіковано приблизно 50% населення планети (у т.ч. 70-80% дорослих), а хворіє не більше 3-6% із них. В інших інфікованих осіб хвороба не розвивається, але МБТ впродовж багатьох років зберігаються в органах у вигляді персистуючих, зокрема, L-форм. Під впливом різних умов вони можуть реверсувати в типові МБТ високої вірулентності і ставати причиною захворювання. Тому для вторинного туберкульозу у дорослих не обов'язкове нове зараження, а частим джерелом захворювання є ендогенна реактивація старих туберкульозних змін, що сформувалися у період первинного інфікування [2 с.38], [4, с.27-29].

**ВІЛ-інфекція** – захворювання, що розвивається внаслідок тривалої персистенції імунodefіциту людини (ВІЛ) у лімфоцитах, макрофагах, клітинах нервової системи і характеризується прогресивною деструкцією імунної системи. За даними ВООЗ (1994), захворюваність на СНІД набула масштабу пандемії, темпи зростання ВІЛ-інфекції/СНІДу в світі не знижуються, що виправдовує визначення хвороби - ” чума ХХІ століття ”.

На сьогодні ВІЛ-інфекція/СНІД мало вплинули на епідемію туберкульозу в Західній Європі та США, тому що в них низький показник захворюваності на туберкульоз, а найбільше поєднання виявлено у Іспанії та Португалії. ВІЛ-інфекція/СНІД значно вплинули на епідемію туберкульозу в багатьох країнах Африки [3, с.44; 5, с.144].

#### ВИСНОВКИ

1. Поширеність захворювань органів дихання та імунної системи є актуальною комплексною проблемою, яка потребує вирішення в цілях забезпечення здорового існування та працездатності сьогоdnішнього і майбутнього поколінь. Ця проблема вимагає загальнодержавного і особистісного підходу до її вирішення.

2. Встановлено, що захворюваність на туберкульоз в Україні в 2012 році зросла з 67,2 до 68,1, особливо це відмічається в центральних областях України, а саме в Полтавській, Черкаській та в м. Київ, а лідируючі позиції тримає Херсонська область, показник якої досяг позначки 107,9. Динаміка захворюваності на 100 тис. населення свідчить про зростання майже на 10% в порівнянні з попереднім роком.

3. При обробці статистичного матеріалу встановлено, що в Херсонській області та в місті Херсоні майже половина районів мають показник вище за середньоукраїнський, лише 2 райони мають показник нижче: Нововоронцовський та Верхнє Рогачицьки й відповідно 53,1 та 39,7. Захворюваність дитячого населення склала 20,4 в порівнянні з показниками по Україні (8,4), що майже у 2,5 рази більше.

4. Виявлено, що в Херсонській області досить часто спостерігаються випадки розповсюдженості на активну форму туберкульозу в 2012 році зросли випадки до 194 і лише в Нововоронцовському районі цей показник склав 115 випадків.

5. З'ясовано, що захворюваність ТБ/ВІЛ/СНІДу в області, як і в Україні зросла від 12,4 до 14,1 на 100 тис. населення в порівнянні з попередніми роками, а з 2007 року - в 2 рази.

6. Встановлено, що розповсюдженість коінфекції ТБ/ВІЛ на 100 тис. населення на активну форму зросла до 21 особи, а на неактивну форму – 20,1 осіб, за даними 2011 року.

7. Розподіл хворих на туберкульоз за статтю та віком свідчить, що найбільше страждають цим недугом люди віком з 25-50 років, особливо чоловіки – в 3 рази більше. Захворюваність на ВІЛ у чоловіків також вища.

8. Аналіз анкетування з питань профілактики туберкульозу та ВІЛ/СНІДу серед підлітків до і після проведених бесід свідчить про необхідність широкої роз'яснювальної роботи щодо основних шляхів зараження на туберкульоз та ВІЛ/СНІД, ризиків перебігу даних хвороб, здійснення заходів профілактики для зниження захворюваності та смертності від цих недуг.

### **Література:**

1. Москаленко В.Ф., Фещенко Ю.І. Актуальні проблеми туберкульозу в Україні за 10 років // Український пульмонологічний журнал. – 2001. - №1. – С.5-8.
2. Сахарчук І.І., Дудка П.Ф. Клініка пульмонології. - К.: Книга плюс, 2003. – 368с.
3. Скачко Б.Г. ВІЛ/СНІД. – К.: Медицина, 2006. – 192с.
4. Туберкульоз у дітей та підлітків в Україні. Динаміка основних показників за 10 років. // Український пульмонологічний журнал. - 2006. - №2. - С.27-29.
5. Туберкульоз, ВІЛ-інфекція/СНІД: навч. посіб./ за редакцією В.Ф.Москаленка, Р.Г.Процюка. - К.: Медицина, 2009. - 424с.

## **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН СТУДЕНТІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ**

**Філіппова Л.В.**

*Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця*

Підготовка компетентних спеціалістів в умовах зміни соціально-економічних факторів розвитку суспільства неможлива без пошуку нових форм і методів організації навчального процесу, застосування прогресивних технологій навчання. Підготовка молодих компетентних кадрів буде ефективною за умови надійного діагностування рівня знань студентів та своєчасною корекції під час їх засвоєння. Раніше контроль знань, дозволяв провести оцінку досягнутих студентами результатів навчання, лише частково. Саме це зараз не задовольняє вимоги суспільства, щодо підготовки компетентних спеціалістів. Тому постає питання перед медичними закладами про підвищення об'єктивізації, індивідуалізації, професійної призначеності контролю результатів навчання.

У науково-педагогічній літературі значна увага приділяється різним аспектам контролю. Традиційний опис характеристик контролю, його ознак, функцій представлений науковими дослідженнями В.П. Рісс [1], В.П. Безпалька [2], В.А. Онищука [3], І.П. Підласого [4] та ін. Питання змісту контролю розглядалися у роботах Н.Ф. Тализіної [5], в яких аналізується проблема «Що контролювати?».

Метою нашої роботи є розгляд контрольних заходів для діагностики знань майбутніх фармацевтів при вивченні хімічних дисциплін на перших трьох курсах, які використовуються під час проведення навчального процесу.

В Національному медичному університеті імені О.О.Богомольця для діагностики знань майбутніх фармацевтичних працівників використовують наступні контрольні заходи: вихідний, поточний, підсумковий контроль (модульний контроль). Розглянемо детальніше які саме контрольні заходи використовують викладачі на перших курсах, коли майбутні фармацевтичні працівники тільки набувають професійні знання.

Вихідний контроль викладачі здійснюють на початку вивчення навчальної дисципліни. Метою цього виду контролю полягає у виявленні рівня підготовки студентів за даною дисципліною.

Поточний контроль здійснюється викладачами кафедри «Медичною та загальною хімією» під час проведення семінарських та лабораторних занять відповідно до конкретних цілей теми. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок. Форма контролю під час навчальних занять визначається викладачем, це може бути усне опитування студентів де ставиться проблемні питання і студенти намагаються знайти правильну відповідь, або тестові завдання. Саме цей вид контролю дозволяє виявити рівень підготовки студента до виконання конкретної роботи. При засвоєнні кожної теми модуля за поточну діяльність студента виставляють оцінки за чотирьох бальною традиційною шкалою, які потім конвертуються у бали в залежності від кількості тем у модулі. Максимальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модуля, вираховується шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці "5" на кількість тем у модулі з додаванням балів за індивідуальну самостійну роботу і дорівнює 120 балам.

Мінімальна кількість балів, яку студент повинен набрати для зарахування модуля, вираховується шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці "3" на кількість тем у модулі з додаванням балів за індивідуальну самостійну роботу.

Контроль практичних навичок відбувається до складання проміжного контролю. За допомогою цього виду контролю можна визначити рівень практичної підготовки студента по виконанню конкретної роботи. Як правило, цей вид контролю відбувається у формі індивідуального спілкування викладача зі студентом.

Підсумковий контроль використовується на певних етапах вивчення матеріалу у вигляді тестів. Сучасною формою таких перевірок є модульний контроль. Цю форму контролю знань студентів використовують після завершення вивчення блоку відповідних змістових модулів. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та при вивченні модуля набрали кількість балів не меншу за мінімальну. Форма проведення підсумкового контролю є стандартизованою і включає контроль теоретичної і практичної підготовки.

Підсумковий контроль проводиться у формі індивідуального тестування студентів. Результати тестування враховуються при визначенні підсумкової оцінки з даної дисципліни. Максимальна сума балів підсумкового контролю дорівнює 80. Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менш 50 балів.

Максимальна кількість балів, що присвоюється студенту при засвоєнні модуля (залікового кредиту ECTS)-200, в тому числі за поточну навчальну діяльність – 120 балів, за результатами модульного підсумкового контролю – 80 балів.

#### **Література:**

1. Рысс Л.В. Контроль знаний учащихся / Рысс Л.В. – М.: Педагогика, 1982. – 80с.
2. Безпалько В.П.. Слагаемые педагогической технологии / Безпалько В.П. – М.: Педагогика, 1989. – 192с.
3. Дидактика современной школы/ под ред.. В.Н.Онищука. –К.: Рад школа. -1987. -356с.
4. Пидласый И.П. Педагогика: Учебник для студентов высших педагогических учебных заведений / Пидласый И.П. –М.: Просвещение, 1996. – 432с.
5. Талызина Н.Ф. Теоретические основы контроля в учебном процессе / Талызина Н.Ф. – М.: Знание, 1983. – 96с.

## **ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧОЇ СПАДЩИНИ В. ВЕРНАДСЬКОГО В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ**

*Чеховська В. Б., Степанюк А. В.*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім.В.Гнатюка*

Сучасна криза освітньої системи зумовлена тим, що вона не забезпечує умов для стійкого розвитку особистості і тому гальмує процес еволюції. Основна суперечність полягає в тому, що наукова картина світу змінилася, а зміст шкільних предметів залишився на рівні матеріалістичної науки XIX-XX ст. Науковці стверджують, що для того, щоб освіта відповідала еволюційним вимогам необхідно розширити зміст навчальних предметів, включивши до них інформацію про сучасні відкриття в галузі природознавства, які б дозволили об'єднати духовні й матеріальні аспекти науки, тобто «олюднити» знання. Тому **метою** нашої статті є визначення шляхів більш детального ознайомлення школярів із вченням геніального природодослідника, нашого співвітчизника В. Вернадського.

Аналіз програм та шкільних підручників з біології засвідчив, що у них частково передбачено вивчення результатів дослідження науковця, однак не приділяється належної уваги розкриттю проблеми космічної ролі живої речовини, немає й детальної характеристики живої речовини, яка дана вченим, у якій розглянуто фундаментальні поняття організації простору й часу живих систем. Недостатнє висвітлення отримали і проблеми принципової неможливості походження живої матерії з неживої та перспективи переходу людства на автотрофний спосіб живлення, що дозволить вийти з під жорсткого контролю інстинкту голоду з усіма впливаючими з цього наслідками.

Результати проведеного анкетування 26 вчителів біології засвідчили, що більшість педагогів 24 чол. (92 %) вважають за доцільне більш детальне висвітлення в шкільному курсі поняття «ноосфера», «перехід людства на автотрофний спосіб живлення». Загалом усі



респонденти (100 %) відповіли, що корисним для учнів буде їх ознайомлення з біографією та життєтворчістю генія ХХ століття.

Проведений аналіз творчої спадщини В. Вернадського, змісту шкільних підручників з біології та результатів проведеного анкетування, дозволили нам зробити висновок про те, що в шкільному курсі біології доцільно більше уваги приділяти ознайомленню старшокласників із вчення В. Вернадського про живу речовину й біосферу, яке характеризує життя як космічне закономірне явище на Землі. Це світоглядне поняття, і від того приймаємо ми його чи ні залежить вся стратегія навчання біології в школі. Життя впорядковує фізичний космос, перешкоджає ентропії й підтримує стійкість і цілісність світу. Нежива природа без життя руйнується й не здатна підтримувати саму себе. Відповідно до геніальних думок В. Вернадського, життя на Землі й планетах, подібних нашому «світовому острову» – космічне явище, без якого космос не існує. Ці узагальнення надають поняттю «життя» космічного значення негентропійного фактору, що перешкоджає процесам деградації й теплової смерті на рівні Всесвіту. Тобто В.Вернадський був першою людиною у світі, який поглянув науково на Землю із зовні, з Космосу.

Згідно вчення В. Вернадський, життя не може виникнути з неживої матерії. Дисиметрія живих систем, особливості організації часу й простору живої речовини є своєрідними забороненими межами переходу. Перехід можливий тільки від життя до інших ступенів існування матерії. Нежива матерія не може існувати без постійного енергетичного обміну з живою. Життя протистоїть розпаду, породжуючи нескінченну розмаїтість, як надає матерії й енергії те, чого в ній не міститься, – дисиметрію й незворотність. Без цієї збагачуючої основи, у всесвіті панував би лише розпад.

Дослідник розробив концепцію про новий якісний стан біосфери – ноосферу – сферу розуму, тобто біосферу, упорядковану розумом і працею людини. Майбутнє земної цивілізації значною мірою залежить від того, наскільки людина спроможна буде перетворити біосферу в ноосферу.

Вивчаючи природу, вчений відкрив і сформулював ряд її законів. Найголовніший з них – закон єдності світу, зв'язків і взаємозв'язків людства і природи.

Учні в процесі позакласної роботи з біології доцільно ознайомлювати з біографією вченого. При цьому актуальним є висвітлення таких питань: походження вченого (його польсько-українські корені); основні чинники формування характеру в дитячі роки (дядько Е. Коваленко, коло наукових інтересів якого – природа та історія); університетські викладачі (Д. Менделєєв, О. Бекетов, В. Докучаєв, І. Сеченов, І. Бутлеров); В. Вернадський – засновник студентського Братства (Ф. Ольденбург, С. Ольденбург, Д. Шаховський, О. Корнілов, І. Гревс), діяльність якого базувалась на високоморальних етичних принципах – працею як можна більше, витрачай (на себе) як можна менше, на біди іншого дивись як на свої; стосунки з дружиною Н. Старицькою; несприйняття соціалістичної революції 1917 р. (утвердження переконання в тому, що політика не може змінити життя на краще, а лише наука і наукова думка); борець за українську державність та українську мову (засновник Української Академії наук і Таврійського університету, його роль у збереженні інтелектуального потенціалу нації, не емігрував у Америку); три тижні на межі життя і смерті (тифозні марення); щоденник вченого, у якому поєднано науковий спосіб пізнання та інсайт; В.Вернадський вчений зі світовим ім'ям (член-кореспондент Паризької Академії наук, іноземний член Чеської та Югославської Академії наук, Німецького хімічного товариства, Геологічного товариства Франції, Мінералогічних товариств США та Германії); світоглядна концепція В. Вернадського як прообраз світогляду людини майбутнього.

Ознайомлення школярів із виділеною інформацією дозволить сформувати у них емоційно-ціннісне ставлення до В.Вернадського як науковця та високоморальної особистості, а також до його вчення. Такий підхід до процесу навчання біології дозволить реалізувати принцип гуманізації змісту освіти, олюднення знання та приведення його у відповідність до потреб сьогодення.

## РОЗДІЛ 5. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У САМОСТІЙНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ

*Бойко Л.М.*

*Херсонська філія Національного університету кораблебудування*

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки актуальним є розуміння освіти як діяльності, яка визначається ступенем розвитку діяльнісних структур особистості та одночасно розвиває здібності до діяльності. Зараз на перший план вийшла проблема допомогти студентові освоїти види діяльності, володіння якими дасть можливість йому самому отримувати необхідну інформацію у будь-якій ситуації.

Таке завдання - навчити вчитися - має бути вирішене за допомогою розвитку суб'єктивної ролі студента, пріоритету його самостійності та самоорганізації, а це неможливо без виходу на певний технологічний рівень, рівень імплементації різних технологій навчання. Позааудиторна самостійна робота студентів - це засвоєння змісту та формування професійних компетенцій у позааудиторний час за темами та розділами тем, визначених робочою програмою дисципліни для самостійного вивчення. На самостійне вивчення дисциплін відводиться в середньому 50-60 відсотків від загальної кількості годин. Якість навчання багато в чому залежить від того, як організована самостійна робота студентів з вивчення дисципліни. Уміння самостійно поповнювати та поновлювати знання, вести самостійний пошук інформації, аналізувати та структурувати її, аргументувати власну точку зору стає актуальною вимогою до персональних якостей сучасного фахівця.

Самостійна робота студентів виконує інформаційно-навчальні, стимулюючі, виховні та дослідницькі функції. Різні аспекти організації самостійної роботи студентів досліджували С.І.Архангельський, І.А.Зимня, Б.П.Єсіпов, Т.А.Ільїна, А.Л.Єрмаков та ін. Цілі проведення самостійної роботи: систематизація та закріплення теоретичних знань та практичних умінь; поглиблення теоретичних знань; формування умінь працювати з довідковою літературою та мережею Інтернет; формування самостійності мислення, здібностей до самовдосконалення; формування професійних компетенцій [2,3]. Важливу роль у самостійній роботі протягом останнього десятиріччя відіграє Інтернет. Тому **метою** нашої роботи є дослідження ролі інформаційних технологій у самостійній роботі студентів. **Завдання:** визначити, що таке інформаційні технології; відокремити їх від комп'ютерних технологій; показати місце, яке вони повинні займати у самостійній роботі студентів.

Під інформаційною технологією розуміють процес, який використовує сукупність засобів і методів відбору, обробки і передачі даних (первинної інформації) для отримання інформації нової якості про стан об'єкту, процесу чи явища (інформаційного продукту) [4, с.3].

Усі інформаційні технології пов'язані з комп'ютером. Тому часто дослідники не розмежовують поняття комп'ютерні та інформаційні технології. Термін «інформаційні технології» набагато ширший, ніж «комп'ютерні технології», комп'ютерні виступають лише як складова частина інформаційних. До засобів сучасних інформаційних технологій належать комп'ютери, персональні комп'ютери, локальні обчислювальні мережі, пристрої вводу-виведення інформації, засоби введення та маніпулювання текстовою та графічною інформацією, засоби архівного зберігання великих обсягів інформації та інше периферійне обладнання сучасних комп'ютерів, пристрої для перетворення даних з графічної чи звукової форми представлення даних у цифрову, мультимедійні засоби, системи штучного інтелекту, сучасні засоби зв'язку на локальному та глобальному рівнях та ін.

При використанні інформаційних технологій у самостійній роботі студентів важливе місце посідає Інтернет як джерело отримання нових даних. Зручним для студента є те, що він може виконувати завдання самостійної роботи у будь-який час у зручному місці там, де є точка доступу до Мережі. При цьому враховуються індивідуальні особливості студентів, їм дається більша свобода в часі та інформаційному просторі; мінімізуються технічні складнощі

поставлених завдань шляхом врахування рівня володіння комп'ютером та навичками роботи в Інтернеті; оптимально інтегруються форми використання Інтернету з врахуванням основних аспектів навчального процесу при вивченні дисципліни з мінімальними витратами; студент вчиться бути відповідальним за свої знання, тому що він повинен уміти організувати свою самостійну роботу та вирішити, яка саме інформація може бути використана для виконання поставленого завдання [1, с. 117].

Отже, в процесі дослідження нами було визначено два види самостійної діяльності за допомогою інформаційних технологій, а саме: самостійна робота з електронними ресурсами та інтернет-комунікація. До першого виду належать спеціально налаштований пошук даних, аналіз та обробка інформації та участь у веб-проектах. До Інтернет-комунікації належать синхронна та асинхронна комунікація. Синхронна комунікація відома у формах голосового або текстового чатів та відеоконференції. Так, для самостійної роботи студентів з іноземної мови саме синхронна комунікація є найвищою формою володіння мовою і є найкращим показником рівня засвоєння мови самостійно.

Напрямами подальших досліджень може бути детальне опрацювання застосування кожного окремого виду самостійної роботи з використанням інформаційних технологій.

#### **Література:**

1. Ажель Ю.П. Особенности внедрения Интернет-технологий в организацию самостоятельной работы студентов при обучении иностранным языкам в неязыковом вузе // Молодой ученый. –2011. – №6. Т.2. – С. 116-119.

1. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе. – М., 1980. –369 с.

2. 3. Ермаков А.Л., Галатенко Н.А. Основы самостоятельной работы студента. – М., 1996. –150 с.

3. Зайцева С.А., Иванов В.В. Современные информационные технологии в образовании. – Режим доступа : <http://sgpu2004.narod.ru/infotek/infotek2.htm>

## **ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ «ОСНОВИ КІНЕМАТИКИ» ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ УЧНІВ ФІЗИКИ**

***Боровий В.В., Шарко В.Д.***

*Херсонський державний університет*

Інформація в сучасних умовах стає життєво необхідним ресурсом, без якого неможливо досягти як навчальних та професійних цілей, так і задоволення багатьох матеріальних та культурних потреб. Завдяки новітнім технологіям змінюється роль, спосіб, швидкість та ефективність використання інформації в процесі навчання. Виникають та набувають поширення такі терміни, як інформаційне освітнє середовище, інформаційний простір навчання, комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище, відкрите навчальне середовище, віртуальне навчальне середовище та інші. Розвиток інформаційних та INTERNET-технологій, засобів телекомунікацій впливає на формування освітнього навчального середовища школярів [1].

Технічно електронне середовище являє собою комплект навчальних, контролюючих, моделюючих і інших програм, розташованих на магнітних носіях (твердому або гнучкому диску), у яких відображено основний науковий зміст навчальної дисципліни. Електронне навчальне середовище (ЕНС) часто доповнює звичайний підручник і є особливо ефективним у тих випадках, коли забезпечує практично швидкий зворотній зв'язок, пошук необхідної інформації, яку за звичайних умов отримати неможливо.

Аналіз змісту програмно-педагогічних засобів, які реалізують ідею створення ЕНС, придатного для використання і вчителями, і учнями, дав підстави для висновку, що кількість таких на ринку освітніх послуг обмежена. З фізики до числа таких, що можуть задовольняти потреби учнів не тільки у пошуку інформації, необхідної для засвоєння нової теми, а й створювати умови для реалізації виховної і розвивальної функцій навчання, можна віднести ЕНС, розроблені студентами ХДУ під керівництвом професора В. Д. Шарко: «Теплові явища»

(Ю. Краснощюк), «Світлові явища» (А. Андрійчук), «Електричні явища» (М. Шишковський), а також «Фізика - 7» (Р. Калін).

**Мета** нашої роботи полягала в проектуванні та створенні електронного навчального середовища з курсу фізики 10 класу «Основи кінематики».

**Актуальність** розробки ЕНС саме з цього розділу шкільного курсу фізики обумовлена специфікою змісту, пов'язаного зі складністю матеріалу, його численними зв'язками з математикою, обмеженістю демонстрацій і фронтального фізичного експерименту, відсутністю цікавих прикладів із застосування фізичних знань з розділу в житті, що обумовлює зниження інтересу учнів до фізики і погіршення їх успішності. Досягнення мети обумовило необхідність розв'язання наступних завдань:

- вивчення літератури з проблеми створення навчальних середовищ;
- аналіз сучасного програмного забезпечення, придатного для розв'язання методичних завдань з навчання учнів фізики;
- створення електронного навчального середовища «Основи кінематики» для старшої школи.

Під час розв'язання першого завдання були визначені наступні положення:

– ЕНС – це автоматизована навчальна система, що містить дидактичні, методичні, інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, яке дозволяє комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань [5];

– ЕНС повинно бути мультимедійним, тобто поєднувати більшість елементів різних видів комп'ютерних програм;

– ЕНС повинно бути не просто носієм інформації, а інструментом організації навчальної діяльності викладача з акцентом на самостійну діяльність суб'єктів навчання;

– ЕНС повинно виконувати ряд функцій, до яких відносяться: інформаційна, організаційна, контролююча, коригувальна;

– ЕНС повинно складатися з інваріантної частини та варіативної частини, яка в умовах профільного навчання має відрізнятися відповідно до обраних учнями майбутніх професій.

При проектуванні нашого віртуального НС було детально вивчено проекти попередніх авторів. На основі цього було створено проект ЕНС, що включає 18 інформаційних блоків, які наповнювались різною інформацією (Рис 1). Наявність такої кількості підручників дає можливість вчителю:

- враховуючи особливості змісту кожного, рекомендувати учням з різним рівнем готовності до сприйняття фізичної інформації відповідний підручник;
- організувати групову роботу школярів з набуття знань і вмінь за різними підручниками;
- урізноманітнювати діяльність учнів з фізичного експерименту та інше.

Підставою для такого висновку стали результати проведеного нами порівняльного аналізу змісту підручників для 10 класу з розділу «Основи кінематики». Зауважимо, що на вивчення цього розділу в профільних класах відводиться 30 годин, а у класах рівня стандарту – 10 годин. Ознаками для порівняння змісту підручника були обрані: кількість параграфів відведених на вивчення кінематики (1); наявність завдання для самоперевірки (2); кількість вправ на розв'язання фізичних задач (3); кількість взірців розв'язування задач з теми (4); кількість додаткових повідомлень політехнічного змісту (5); кількість повідомлень історичного змісту (6); кількість наочних зображень (7): малюнків, фото (а) та портретів учених (б); кількість творчих завдань для учнів (8); наявність алфавітного покажчика (9).

Таблиця 1

**Порівняльна таблиця підручників за обраними критеріями**

Назва підручника	Ознаки для порівняння									
	1	2	3	4	5	6	7		8	9
							а	б		
[5]	13	+	9	6	0	1	39	1	1	+
[6]	15	+	7	8	0	2	61	0	0	+

[7]	10	+	10	15	0	0	63	0	0	+
[8]	18	+	9	10	0	0	51	0	0	-

Результати аналізу, наведені у таблиці 1, свідчать про наявність відмінностей як у змісті так і в структурі, що може бути використане вчителем для реалізації диференційованого підходу до навчання учнів кінематики та урізноманітнення форм, методів і засобів організацій їх навчально-пізнавальної діяльності.

Під час наповнення навчального середовища були використані не тільки підручники та наукова література, а також Інтернет-ресурси, які призначені для вчителів і учнів.



Рис. 1. Вигляд головного вікна програми

Інтернет-джерела, рекомендовані для застосування учасниками навчального процесу при вивченні «Основы кинематики», наводимо нижче:

1. <http://www.all-fizika.com> - Физический энциклопедический словарь.
2. <http://iskander.ru-hoster.com> - Помощь по физике он-лайн.
3. <http://www.afportal.ru> – Физический портал.
4. <http://www.physics.ru/> - Фізика.
5. <http://www.fizika.net.ua/> - Сайт вчителя фізики.
6. <http://mechanics.h1.ru/> - Механіка.
7. <http://www.fizika.ru/> - Сайт для учащихся и преподавателей физики.
8. <http://xpt.narod.ru/> - Проверка знаний учащихся по школьному курсу физики.
9. [http://www.omsknet.ru/acad/fr\\_elect.htm](http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm) - Учебные материалы по физике.
10. <http://class-fizika.narod.ru/> - Классная физика.
11. <http://homefizika.narod.ru/p7aa1.html> - Домашняя физика.

Наведені фрагменти ЕНС «Основы кинематики» переконують у їх методичній цінності як засобу навчання учнів старшої школи.

#### Література:

1. Краснощок Ю.В. Шарко В.Д. Методика розробки електронного навчального середовища «Теплові явища» (8 клас) // Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема» (24-25 квітня 2008 року). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.107-109.
2. Шарко В.Д. Опануємо методику створення навчальних середовищ / В.Д. Шарко // Печатное слово : информационно-методический журнал. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2006. – №3/20. – С. 88–95.
3. Калин Р.М., Шарко В.Д. Електронне навчальне середовище «Фізика 7» як засіб підвищення ефективності освітнього процесу // Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції „Освітнє середовище як чинник підвищення ефективності навчання природничо-математичних дисциплін” (19 – 20 квітня 2006 року). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – С.62-65.
4. Молочков В. П. Создание компьютерной информационной-образовательной среды для развития графической культуры студента ВУЗа // Наука и школа. – 2005. - №1. С. 47-48.
5. Коршак Є. В. Фізика, 9 кл.: підруч. для серед. загальноосвіт. шк. [Текст] : підручник / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 312 с.

6. Божинова Ф. Я. Фізика. 10 кл. Академічний рівень: Підруч. для загальноосвіт. навч. закладів [Текст] : підручник / Ф. Я. Божинова, В. Г. Бар'яхтар. – Х.: «Ранок», 2010. – 256 с.
7. Сиротюк В. Д. Фізика: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (рівень стандарту) [Текст] : підручник / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий. - К.: Освіта, 2010. – 303 с.
8. Засекіна Т. М. Фізика: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (профільн. рівень) [Текст] : підручник / Т. М. Засекіна, М. В. Головка. - К.: Педагогічна думка, 2010. – 304 с.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*Бугера О.І., Семерня О.М.*

*Кам'янець-Подільський національний університет ім.Івана Огієнка*

Людство сьогодні перебуває в технологічній фазі науково-технічної революції. Основна межа цього етапу – інформатизація всіх сторін життя. Освіта є інформаційним процесом, і тому використання інформаційних технологій із застосуванням комп'ютера особливо важливе. У зв'язку з цим зрозуміло, що в основній школі назріла гостра необхідність в адаптації вчителів до нових умов роботи, ролей і мети, що швидко змінюються. Адже на уроці в комп'ютерному класі вчитель виступає вже не в ролі розповідача, а стає для своїх учнів швидше помічником й інструктором. Уроки в комп'ютерному класі можуть бути яскравими, цікавими, запам'ятовуються. З поширенням у світі інформаційно-комп'ютерних і телекомунікаційних технологій та у зв'язку з істотними структурними змінами в освітніх системах склалися передумови для широкого використання інформаційних технологій у процесі вивчення фізики взагалі і в загальноосвітніх навчальних закладах зокрема.

Таким чином, новітні інформаційні технології навчання передбачають широке використання комп'ютерної техніки та спеціального програмного забезпечення як потужного засобу навчання фізики в основній школі.

Проблемами впровадження ІКТ у навчальний процес з фізики займалися: П. Атаманчук, Є. Коршак, Є. Дінділевич, О. Ніколаєв, О. Семерня, А. Кух, О. Ляшенко та ін. У працях цих вчених розглядаються питання удосконалення шкільного фізичного експерименту засобами ІКТ; поєднання традиційних засобів навчання, зокрема підручника з фізики, з електронними; розробки ППЗ з вивчення окремих тем шкільного курсу фізики. Ми пропонуємо елементи експериментальної методики вивчення курсу фізики основної школи у контексті інформаційно-комунікаційних технологій.

**Метою нашої статті** є дослідження комп'ютерних технологій, які відкривають ще не досліджені технологічні варіанти навчання, пов'язані з унікальними можливостями сучасних комп'ютерів і телекомунікацій.

У сфері освіти комп'ютери використовують як об'єкт вивчення, засіб навчання, елемент методики та наукових досліджень. Використання комп'ютерів у навчальному процесі відбувається за такими напрямками:

– як засіб індивідуалізації навчання. За допомогою завдань та індивідуальної роботи учня з комп'ютером досягають значних успіхів у засвоєнні матеріалу;

– як джерело інформації. Через комп'ютер можна отримувати величезну кількість інформації, яку вчитель може використовувати в навчальному процесі;

– як засіб оцінювання, обліку та реєстрації знань. Комп'ютер не тільки оцінює відповіді, а й може видавати рекомендації щодо виправлення помилок;

– як засіб творчої діяльності учня. Використання інформаційних технологій дає можливість для фахового зростання, для навчання разом з учнями.

Інформатизація навчання потребує від учителів та учнів:

– знання основних понять інформатики та комп'ютерної техніки;

– знання сучасних операційних систем та їх основних команд;

– знання сучасних операційних середовищ загального призначення та їх функцій;

–уміння працювати хоча б в одному текстовому редакторі;

–опанування алгоритмів, мов, пакетів програмування.

Упровадження нових технологій у навчальний процес сприяє всебічному розвитку й формуванню світогляду учнів. Сучасний розвиток інформаційних технологій дає можливість застосовувати їх на уроках фізики в основній школі. Та найбільш складним видом занять у навчальному процесі на базі інформаційних технологій є лабораторна робота. Це пояснюється тим, що для лабораторної роботи недостатньо, щоб графічні символи на екрані монітора вели себе так, як за законами фізики мали б вести себе тіла, які зображуються цими символами. Необхідно також, щоб комп'ютерна лабораторна робота носила дослідницький характер і прививала учням навички й уміння, близькі до тих, які отримує експериментатор під час виконання звичайної лабораторної або експериментальної роботи. Саме в цьому і полягає основна складність під час створення таких робіт.

Тому в процесі вивчення фізики в основній школі на базі інформаційних технологій учням пропонується спочатку виконати комп'ютерну лабораторну роботу, під час якої вони ознайомляться з необхідним обладнанням, етапами виконання роботи, навчатимуться, змінюючи необхідні параметри, передбачати області дослідження.

Найдоцільнішим є використання інформаційних технологій для демонстрацій під час пояснення нового матеріалу, розв'язування практичних задач. Краще і простіше, а також наочніше показати, як електрон за моделлю Бора перескакує в атомі з орбіти на орбіту, що супроводжується поглинанням чи випромінюванням кванта, ніж пояснювати це за допомогою дошки і крейди. Подібна демонстрація матиме успіх, якщо вчитель працює з невеликою групою учнів, яких можна розмістити поблизу монітора або в комп'ютерному класі.

Щоб урок у комп'ютерному класі був не лише цікавим за формою, а й дав би максимальний навчальний результат, ідеальним є варіант, коли вчитель на початку уроку роздає учням матеріали в роздрукованому вигляді.

Уміле поєднання комп'ютерних технологій і традиційних методів викладання фізики дадуть бажаний результат: високий рівень засвоєння знань з фізики й усвідомлення їх практичного застосування. Використання нових засобів навчання – це є засіб підтримки зацікавленості предметом. Зокрема, мультимедійні засоби не лише підтримують бажання пізнавальної діяльності, а й осучаснюють предмет, роблять його більш близьким і наочним.

Позитивні моменти використання такої методики: 1) яскраві образи без надмірних зусиль надовго запам'ятовуються; 2) мультимедійні засоби дають можливість відтворити фізичні процеси, про які на уроках можна говорити, звертаючись лише до уяви учнів; 3) використання мультимедійних засобів на уроках сприяє створенню позитивної атмосфери.

Використання нових інформаційних технологій є безперечно ефективним. Крім високої якості засвоєння матеріалу, учні виявляють гарний емоційний настрій і бажання далі із задоволенням вивчати предмет. Комп'ютер природно вписується у процес навчання фізики і є ще одним ефективним технічним засобом, за допомогою якого можна значно урізноманітнити процес навчання.

Комп'ютеризація навчального процесу можлива лише у процесі спільної роботи адміністрації, вчителів і науковців, які є спеціалістами на розробках ППЗ. Реалізація цих цілей буде варіюватися між школами, між шкільними предметами, між учителями, між навчальними роками. Але важливо зазначити, що всі ці варіації будуть відбуватися у межах загальних цілей, розглянутих у певній послідовності, що дозволить кожному учню рік у рік поповнювати свої знання й формувати нові практичні навички роботи з комп'ютером. Основні методи й підходи до рішення завдань, способи соціальних аспектів комп'ютеризації будуть поступово ускладнюватися й обговорюватися протягом усього циклу навчання фізики. У такій ситуації комп'ютер стане засобом обміну інформацією між учнями й учителями.

Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження полягають в удосконаленні методики викладання шкільного курсу фізики основної школи засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

### Література:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні особливості формування освітнього середовища з ТЗН : навч.-метод. посіб / П.С. Атаманчук, О.М. Ніколаєв, О.М. Семерня – Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2008. – 76 с.
2. Бугайов О.І. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи / О.І. Бугайов, В.С. Коваль // Фізика та астрономія в школі. -2001. - №3.
3. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 9 січня 2007 року № 537-V. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
4. Педагогічний програмний засіб для загальноосвітніх навчальних закладів «Бібліотека електронних наочностей «Фізика, 7-9 кл.». Версія 1.0. / автори сценарію: О.І. Бугайов, М.В. Головка, В.С. Коваль. – К. : Квазар-Мікро, 2004.
5. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-11 класи. – Ірпінь: "Перун". - 2005. - 80 с.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСОБУ АКТИВІЗАЦІЇ УЧНІВ У НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Зеленчук С.Г., Шарко В.Д.*

*Херсонський державний університет*

Сьогодні перед педагогічною наукою стоїть проблема, як посилити зацікавленість учнів до вивчення фізики. До причин втрати зацікавленості школярів фізикою можна віднести: відсутність потреби суспільства у фахівцях з високим рівнем знань з фізики, переобтяження змісту програм і підручників, проведення уроків традиційними методами навчання. Тому протягом всієї педагогічної діяльності вчителі фізики працюють над удосконаленням уроку. Що потрібно зробити, щоб кожен урок став цікавим? Від чого відштовхуватись у системі роботи з вдосконалення уроку?

У пошуку відповідей на ці запитання ми виходили з того, що розвиток суспільства вимагає підготовки учнів до життя в інформатизованому середовищі, що досягається поступовою інформатизацією освіти, спрямованої на задоволення інформаційних і комунікаційних потреб школярів; створенням сучасних засобів навчання, що відповідають світовому науково-технічному рівню і є важливою передумовою реалізації стратегій досягнення цілей освіти; впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

Вивчення можливостей використання комп'ютерних технологій при вивченні фізики в Чарівненській ЗОШ I-III ступенів, Великоолександрівського району Херсонської області засвідчило, що:

- всі вчителі школи (100%) володіють комп'ютерною грамотністю і мають у власному користуванні комп'ютери;
- 45% учнів 7-10 класів, в яких викладається фізика, забезпечені комп'ютерною технікою;
- у фізичному кабінеті встановлений комп'ютер;
- школа не підключена до мережі Інтернет, проте 60% вчителів мають змогу користуватися мережею вдома;
- 20% учнів школи також мають Інтернет вдома, але користуються ним переважно в побутових цілях (он-лайн ігри, соціальні мережі та ін.).

Відвідування уроків вчителів даної школи з метою виявлення способів впровадження ІКТ у навчальний процес, засвідчило, що тільки вчитель хімії використовує віртуальний хімічний експеримент. Вчителі інших навчальних дисциплін комп'ютер як засіб навчання не використовують. Проте, його можливості у підвищенні рівня навчальних досягнень учнів визнають всі викладачі. З цих підстав проблема застосування комп'ютера як засобу навчання учнів сільської школи всіх дисциплін взагалі і фізики зокрема, є **актуальною**, її дослідженню і присвячується наша випускна робота.

**До завдань**, які необхідно було розв'язати під час її виконання, увійшли:



–вивчення літератури з даної проблеми з метою з’ясування можливостей застосування комп’ютера на уроках і в позакласній роботі з фізики;

–відбір найбільш ефективних, з точки зору видів діяльності учнів під час вивчення фізики (засвоєння теоретичного матеріалу, розв’язування задач, виконання фізичного експерименту, підготовка проектів і тд. );

–аналіз наявних методичних матеріалів в мережі Інтернет, які можна рекомендувати учням для виконання в класі і вдома;

–проектування процесу вивчення електромагнітних явищ у 9 класі з використанням ІКТ.

Вивчення літератури [1-3] дозволило встановити, що:

–позитивний вплив ІКТ на результати навчання учнів фізики, пов’язаний з їх можливостями впливати на рівень активності школярів, створення умов для здійснення самостійної пізнавальної діяльності та розвитку творчих здібностей, а також здатності до саморозвитку;

–вчителі можуть інтенсифікувати навчання, розвиток і виховання, школярів шляхом удосконалення науково-методичного забезпечення навчально-виховного процесу, побудованого з використанням ІКТ.

До переліку завдань, які вчитель може рекомендувати учням під час вивчення фізики із застосуванням комп’ютера, нами були включені:

–пошук інформації для підготовки повідомлень;

–ознайомлення з додатковими фактами та історією винаходів;

–підготовка презентацій, доповідей з обраних тем;

–виконання лабораторних робіт у віртуальній фізичній лабораторії;

–ознайомлення з опорними конспектами, представленими на освітніх порталах з фізики;

–проведення екскурсій на віртуальні фізичні і технічні об’єкти та інше.

Ознайомлення зі змістом методичних сайтів з фізики, дозволило, встановити, що найбільш корисними та цікавими для вчителя з методичної точки зору можна вважати такі портали:

–<http://osvita.ua> - розробки конспектів уроків з фізики;

–<http://fizikars.org.ua> - використання комп’ютера на уроках фізики;

–<http://physic.com.ua> - Фізика: для вчителя та учнів;

–[membrana.ru](http://membrana.ru) – новини досягнень в науці і техніці.

У перших трьох джерелах інформація зосереджена за такими рубриками:

–види діяльності учнів у навчанні фізики;

–клас та розділ шкільного курсу фізики.

Вчитель має змогу використовувати цю інформацію як в режимі безпосереднього доступу (он-лайн), так і в режимі копіювання з подальшою презентацією на уроках.

Продуктом проектування навчального процесу з фізики із застосуванням ІКТ є тематичне планування, яке ми розробляли до розділу «Електромагнітні явища» 9 класі

Воно включає такі рубрики:

Назва теми уроку	Вид роботи з комп’ютером (Класна, або домашня робота)	Адреса Сайту	Завдання для учнів	Вплив на розвиток учнів
------------------	---	--------------	--------------------	-------------------------

Апробація даного продукту проектування навчального процесу з фізики із застосуванням ІКТ засвідчила, що учні стали більш активно приймати участь в навчальному процесі:

–з’явився інтерес до фізики (учні зі слабким рівнем знань почали задавати запитання по темі уроку і пропонувати свої варіанти відповідей);

–зросла кількість виявлень творчих здібностей учнів під час розробки власних проектів;

–у дітей, які мають вдома Інтернет, досить різко покращився середній бал з предмету;

–підвищився інтерес учнів до домашнього експериментування.

#### Література:

1. Беженар О., Волинко О. Нові інформаційні технології у навчальному процесі сучасної школи // Директор школи. – 2005. - № 37. – С. 13-15.

2. Буйвицька О.А. Використання інформаційно-комунікативних технологій у шкільному курсі фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2005. - № 4. – С. 24-29.

3. Дощич О. Використання комп'ютерної техніки на уроках розв'язування фізичних задач // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 1. – С. 44-46.

## ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ

*Зорінець Д.І., Печерська Т.В.*

*Національний Технічний Університет України  
Київський Політехнічний Інститут*

Останнім часом все більшої популярності набувають системи дистанційного навчання, а отже і електронні системи оцінювання знань. Оскільки такі системи відносно нові, постає питання їх ефективності та достовірності оцінювання.

**Мета** даної статті полягає в порівнянні традиційної форми перевірки знань з впроваджуваними інформаційними системами контролю знань на прикладі аналізу результатів вхідного контролю знань з фізики у вигляді фізичного диктанту та електронного тесту.

**Актуальність** цієї статті викликана підвищеним інтересом до інформаційних технологій в освіті в умовах розвитку систем дистанційного навчання.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати, ввійшли:

– огляд науково-методичної літератури з теми дослідження;

– розгляд переваг та недоліків систем електронного оцінювання знань на прикладі тестування студентів першого курсу ІХФ «КПІ»;

– проведення електронного тестування з використанням системи Moodle.

Дана система створена для дистанційного навчання та має широкі можливості для оцінювання знань. Зокрема, в Moodle гарно реалізована можливість тестування.

Moodle — модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище, яке може використовуватися як платформа для електронного, в тому числі дистанційного навчання. Moodle — це безкоштовна, відкрита (Open Source) система управління навчанням. Вона орієнтована, насамперед, на організацію взаємодії між викладачем та студентами, хоча може бути використана і для організації традиційних дистанційних курсів, а також підтримки очного навчання.

Moodle перекладена на десятки мов, в числі й на українську. Система використовується у 175 країнах світу.

Головним розробником системи є Martin Dougiamas з Австралії. Цей проект є відкритим та в ньому бере участь велика кількість інших розробників.

Moodle написана на PHP з використанням SQL-бази даних (MySQL, PostgreSQL чи Microsoft SQL Server). Moodle може працювати з об'єктами SCO та відповідає стандарту SCORM.

Фінансування проекту відбувається загалом за рахунок мережі офіційних партнерів, які надають послуги встановлення, технічної підтримки, хостінгу, консультування, інтеграції, доопрацювання та інші. Більша частина найактивніших розробників ядра Moodle є співробітниками Moodle Pty Ltd. В Україні офіційним партнером Moodle є ТОВ «Техноматика» [1].

В даній системі існує можливість обмеження часу проходження тесту, створення коментарів до кожного питання та варіанту відповіді, до результату проходження тестування. Також можна обмежити кількість спроб проходження тесту.

Гнучка шкала оцінювання дає можливість оцінювати кожну відповідь по-різному, наприклад, віднімати бали за деякі варіанти відповідей. Також можливо оцінювати кожну наступну спробу проходження тесту за різними шкалами. Наприклад, першу спробу можна оцінити в 20 балів, а за кожну наступну віднімати по 2 бали [2, 3].

Для того, щоб зібрати вхідну статистику успішності студентів першого курсу, був проведений фізичний диктант. Роботи оцінені так: по одному балу за кожну правильну відповідь. Максимально можлива кількість балів – 20.

Також кожному студенту був наданий доступ для проходження тесту в електронному вигляді. Дані для доступу до тесту не були засекречені. Електронний тест складався з двадцяти питань (як і проведений раніше диктант), кожному студенту надавалася одна спроба та був встановлений ліміт часу в тридцять хвилин.

Тест складався з двох задач, одного питання на встановлення відповідності та сімнадцяти тестових питань відкритого типу.

Порядок питань в тесті та комбінація варіантів відповідей на кожне питання для кожного студента були різними.

Результати письмового диктанту оброблялись наступним чином: всі роботи були оцінені та розділені на групи за ознакою схожості помилок.

В якості критеріїв поділу на групи обиралися питання, в яких необхідно було надати означення. Наприклад, питання на означення інерціальної системи відліку.

Певні групи студентів давали на дане питання дуже схожі, але невірні відповіді. Ймовірність того, що студенти випадково відповіли на дані питання майже однаково, прямує до нуля.

Проблемою письмового оцінювання знань великої кількості студентів при їх розміщенні в одній аудиторії, є списування одними студентами в інших. Це не дає змоги достовірно оцінити знання кожного студента.

В результаті проходження студентом тестування в системі Moodle формується звіт, що складається з: П.І.Б. студента, часу початку тестування, часу закінчення тестування, загального часу проходження тесту, оцінки та набраних балів за кожне питання [4].

За цим звітом можна оцінити достовірність тесту. Оскільки в звіті вказано час, за який студент пройшов тестування, можна зробити висновок про те, які результати не є достовірними. Наприклад, якщо тест пройдено дуже швидко і набрано велику кількість балів, або навпаки – тест пройдено дуже швидко і набрано занадто мало балів, у випадку, якщо студент занадто невідповідально ставиться до електронного тестування. Таким чином можна порівняти результати письмових робіт та результати електронних тестів.

Якщо результати письмового диктанту мали приблизно однорідний характер, з деякою дисперсією, то електронне тестування показало більше відхилень від середнього значення, що дає змогу більш точно диференціювати рівень знань.

Перевагою систем електронного оцінювання є: по-перше, контроль знань не займає аудиторного часу, що дає змогу більше уваги приділяти вивченню та закріпленню нового матеріалу; по-друге, з'являється можливість більш гнучкої оцінки роботи студента, по-третє, можливість оцінювати рівень знань студентів без ефекту масовості.

За результатами проведеного експерименту можна зробити висновок, що нові форми оцінювання знань викликають певний інтерес у студентів.

Недоліками є: неможливість повністю засекретити доступ до облікових записів студентів, складність з заміною завдань окремому студенту або з динамічною роздачею індивідуальних завдань.

Одним із головних недоліків, на нашу думку, є неможливість однозначної ідентифікації особи, що проходить електронне оцінювання знань.

Вирішення цих недоліків можливе через розробку спеціального програмного забезпечення розпізнавання образів. Наприклад, при проходженні тестування створювати контроль за допомогою аудіовізуальних засобів: робити серію знімків та коротких аудіо записів в випадкові моменти часу.

Аналізуючи отримані знімки та записи, можна зробити досить однозначні висновки про особу користувача та оточуючі умови (допомога інших осіб, використання допоміжних матеріалів), використовуючи відносно незначні ресурси.

#### **Література:**

1. <http://www.moodle.com>
2. Moodle 1.9 Testing and Assessment, Jason Myrick, Packt Publishing, 392
3. «Using Moodle», Jason Cole, Helen Foster, O'Reilly, 255
4. <http://uiite.kpi.ua/>

## РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА «МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА» ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

*Коростинський С.Ю., Шарко В.Д.*

*Херсонський державний університет*

Особливістю сучасної освіти є широке запровадження новітніх інформаційних технологій навчання, які забезпечують науково обґрунтоване використання технічних засобів накопичення, зберігання, обробки, передачі інформації, її систематизацію та структурування з метою забезпечення ефективного використання в навчанні потужних інформаційних потоків. Сучасний комп'ютер як засіб навчання та його програмне забезпечення мають надзвичайні можливості для забезпечення навчального процесу інформацією різного роду. За його допомогою вчитель може створити навчальне середовище, яке сприятиме підвищенню результатів навчання школярів.

**Мета** нашої роботи полягала в проектуванні та наповненні навчального середовища «Молекулярна фізика», призначеного для учнів 10 класу. Досягнення мети вимагало розв'язання наступних **завдань**:

– з'ясування сутності поняття «навчальне середовище» та адаптації його до шкільного курсу фізики;

– вивчення досвіду зі створення навчальних середовищ з фізики;

– проектування структури змісту навчального середовища «Молекулярна фізика» та наповнення інформацією кожний його структурний блок.

Вивчення літератури [2, 3] дозволило встановити, що **навчальне середовище** – це таке штучно сформоване середовище, структура й складові якого сприяють досягненню цілей навчально-виховного процесу.

Навчальне середовище характеризує, зокрема, система засобів навчання, до складу якої входять сукупність матеріальних об'єктів, що можуть використовуватися учасниками навчально-виховного процесу протягом навчання. В.Ю. Биков визначає навчальне середовище як штучно побудовану систему, структура і складові якої створюють необхідні умови для досягнення цілей навчально-виховного процесу, та відмічає, що до складу навчального середовища входять:

– учнівсько-групово складова, яку складає мікросоціум навчальної групи, що взаємодіє з учнівською складовою при здійсненні групових, колективних форм навчання і виховання;

– вчительська складова, яка забезпечує управління навчально-виховним процесом. Вона базується на сучасних психолого-педагогічних вимогах навчання й виховання та забезпечує формування і розвиток у школярів знань, умінь і навичок, способів продуктивного мислення і пізнання, соціально-значущих цінностей і відносин особистісного розвитку;

– система засобів навчання, до складу якої входить сукупність матеріальних та інформаційних об'єктів, які можуть застосовуватися учнями та вчителями протягом навчання.

У контексті зазначеного наше навчальне середовище буде містити сукупність інформаційних і віртуальних фізичних об'єктів, пов'язаних із вивченням молекулярної фізики і призначених для учнів 10 класу і вчителя.

До його складу ми включили 14 інформаційних і віртуально представлених матеріальних блоків: «Програма», «Підручник», «Фотогалерея», «Кінозал», «Практика», «Профільна орієнтація», «Історія», «Новинки техніки», «Задачі», «Контроль», «Експеримент», «Для вчителя», «Ігри», «Опора» (рис. 1). Необхідність їх включення обґрунтовується у випускній роботі. У статті ж зосередимо увагу на висвітленні доцільності створення інформаційного блоку «Програма», яка пов'язана з тим, що цей нормативний документ регламентує діяльність учителя і учнів під час вивчення фізики. Найбільша цінність програми для учнів зосереджена у критеріях оцінювання їх навчальних досягнень, які наведені для засвоєння знань, розв'язування задач, виконання лабораторних робіт, та у державних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки. З їх змістом учитель повинен ознайомлювати учнів на початку вивчення певного розділу. Окрім цього, важливою для проектування індивідуальних траєкторій навчання учнів може виявитись і змістова частина програми, де зосереджені

відомості про перелік тем, що будуть вивчатися в певному розділі, та лабораторних робіт, обов'язкових для виконання учнями.



Рис.1. Загальний вигляд електронного навчального середовища «Молекулярна фізика»

Для вчителя цінність інформації, представленої в цьому блоці, визначається можливістю користуватися програмами з фізики для рівнів: стандарту, академічного, поглибленого. З уведенням до навчального плану інваріантної і варіативної складової, з'явилась необхідність у користуванні програмами спецкурсів і факультативів, в яких наводиться перелік тем курсів за вибором учнів, затверджених Міністерством освіти і науки України; пояснювальні записки до них та планування навчального часу на їх вивчення.

При доборі матеріалів для наповнення даного інформаційного блоку електронного навчального середовища «Молекулярна фізика» були використані не лише підручники з фізики, а й допоміжна література та сайти Internet. Наявність подібних електронних середовищ створює можливості для творчості вчителя і учнів, реалізації індивідуального підходу до навчання школярів та розвитку їх інтересу до фізики.

#### Література:

1. Бугайов О.І. Концепція фізичної освіти у середніх загальноосвітніх закладах України (проект). - К., 1994. – 29 с.
2. Биков В.Ю. Навчальне середовище сучасних педагогічних систем. - Режим доступу: ([http://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp1/Bykov.pdf](http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp1/Bykov.pdf))
3. Краснощок Ю.В., Шарко В.Д. Електронне навчальне середовище «Фізика 8» як засіб підвищення ефективності освітнього процесу // Пошук молодих. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. – Херсон : 2008. – 22 с.
4. Фізика. Астрономія: програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 7-12 класи. – К. : ВТФ «Перун». – 80 с.
5. Фізика. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 7-9 класи Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – №6. – С. 2-13.

## РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ФІЗИКИ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Курносенко Д.В., Шарко В.Д.  
Херсонський державний університет*

Прискорення науково-технічного прогресу, інтенсивний характер розвитку сучасних технологічних процесів і підвищення вимог до виробничих функцій працівника (робітника, техника, інженера) зумовлюють необхідність удосконалення підготовки фахівців. Сучасному виробництву все більше потрібні працівники, які володіють широким технічним світоглядом, здатні оперативно реагувати на будь-які зміни в технологічному процесі, спроможні передбачати наслідки цих змін, планувати свої дії, самостійно визначати найбільш раціональні прийоми трудових дій. Усе це вимагає від працівника ґрунтовних знань з відповідної професії, основою для опанування яких є фізика.

Є різні шляхи активізації навчальної діяльності учнів з фізики у старшій школі, але найбільш ефективним з-поміж інших є застосування інноваційних технологій навчання, що на сьогодні є доведеним науковим фактом. Враховуючи це, вчителі з метою зацікавлення учнів своїм предметом широко використовують інновації. *Метою* нашої статті є дослідження можливостей застосування інноваційних технологій для розвитку пізнавального інтересу учнів при вивченні фізики. Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати наступні завдання:

- розкрити зміст поняття «інноваційні технології» та познайомитися з їх видами;
- вивчити досвід вчителів фізики Херсонського ліцею обласної ради з використання інноваційних технологій як засобу розвитку пізнавального інтересу школярів;
- розглянути можливості використання інноваційних технологій для розвитку пізнавального інтересу учнів при вивченні у 10 класі молекулярної фізики.

Вивчення літератури з проблеми дослідження [1,2] дозволило встановити, що інноваційні технології – це цілеспрямований системний набір форм, методів і засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів. У сучасній вітчизняній педагогічній практиці найбільш яскравими прикладами таких технологій є:

- проектна технологія;
- технологія продуктивного навчання;
- технологія індивідуального навчання І. Унт [1];
- адаптивна система навчання А. Границької [1];
- навчання на основі індивідуально-орієнтованого навчального плану В. Шадрікова [1].

Особливе місце серед інноваційних технологій навчання посідають ігрові, під якими розуміють таку організацію навчального процесу, під час якої навчання здійснюється у процесі включення учня в навчальну гру (ігрове моделювання явищ, "проживання" ситуації, тощо). Навчальні ігри мають за мету, окрім засвоєння знань, умінь і навичок, ще й надання учневі можливості самовизначитися, розвинути творчі здібності та сприяння розвитку емоційної та вольової сфер школярів. В педагогічній літературі за цілями, що досягаються, ігри поділяють на:

- навчальні, тренувальні, узагальнюючі;
- пізнавальні, виховні, розвиваючі;
- репродуктивні, продуктивні, творчі.

До інноваційних технологій відносять і *інтерактивне навчання*, під яким розуміють спеціальну форму організації пізнавальної активності учнів, що має за мету створення комфортних умов навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність та інтелектуальну спроможність.. В Україні розроблена та пропагується технологія інтерактивного навчання О. Пометун [2]. Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів; учитель і учень є рівноправними суб'єктами навчання. Інтерактивне навчання сприяє формуванню навичок і вмінь як предметних, так і загальнонавчальних; виробленню життєвих цінностей; створенню атмосфери співробітництва, взаємодії; розвитку комунікативних якостей. Технологія передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне розв'язання проблем. Під час інтерактивного навчання відбувається взаємодія учасників педагогічного процесу з метою взаєморозуміння, спільного розв'язання навчальних завдань, розвитку особистісних якостей учнів.

*Мультимедійні технології* як різновид інноваційних пов'язані зі створенням мультимедіа-продуктів: електронних книг, енциклопедій, комп'ютерних фільмів, баз даних. У цих продуктах об'єднуються текстова, графічна, аудіо- та відеоінформація, анімація. Мультимедіа-технології перетворили комп'ютер на повноцінного співрозмовника, дозволили учням будь-якого віку, не виходячи з навчальної аудиторії, бути присутніми на лекціях видатних вчених, брати участь у конференціях, діалогах, вести листування. Як принципово новий навчальний засіб електронна книга відкрила можливості «читати», аналізувати «живі» озвучені сторінки, тобто надала можливості бачити, чути, читати.

Вивчаючи досвід вчителя фізики Херсонського ліцею Херсонської обласної ради Кислої Ірини Іванівни, ми дійшли висновку, що у своїй практиці навчання учнів фізики вона використовує наступні види інноваційних технологій:

- *мультимедійний супровід пояснення нового матеріалу*. На уроках широко застосовуються презентації, навчальні відеоролики, комп'ютерні моделі фізичних експериментів, перегляд наукових фільмів, знайомство учнів з новинками техніки;

- *використання творчих задач та вправ* дозволяє привернути увагу учнів на уроці до вивчаемого матеріалу, розвинути зацікавленість предметом та процесом його вивчення;

- *залучення учнів до домашнього лабораторного практикуму*, під час якого діти мають змогу виконати лабораторні роботи вдома. У будь-який момент після уроків кожен учень може прийти до кабінету фізики та виконати роботу практикуму на реальному фізичному обладнанні або виконати цю роботу у віртуальній фізичній лабораторії, скориставшись необхідним прошоамним забезпеченням;

- *проведення інтегрованих уроків* у співпраці з учителями історії, хімії, математики та біології, що дає змогу узагальнити та закріпити знання учнів не лише з фізики, а й з інших природничих і гуманітарних дисциплін. Учні при цьому активізуються, дізнаються чимало нових наукових фактів, що підвищує інтерес до навчання та упішність.

Зясування можливості використання інноваційних технологій для розвитку пізнавального інтересу учнів у навчанні фізики дало підстави для проектування вивчення розділу «Молекулярна фізика», орієнтованого на розвиток даного мотиву пізнавальної діяльності школярів.

Із передбачених програмою 18-ти уроків, відведених на вивчення даного розділу, застосування інноваційних технологій передбачалось нами на 9-ти уроках. Приклад проекту одного з уроків розділу наводимо нижче:

Тема	Вид інноваційних технологій	Вплив на розвиток пізнавального інтересу
Основи молекулярно-кінетичної теорії. Броунівський рух.	Використання мультимедійної дошки	Унаочнення інформації, залучення учнів до обговорення проблемних питань, зацікавлення історичними відомостями, можливість спостерігати «вікно мікроскопу»

Впровадження розробленого проекту у практику навчання учнів 10 класу Херсонського ліцею Херсонської обласної ради засвідчило, що мало місце підвищення активності учнів на уроках, зростала доля їх самостійної роботи в аудиторії і в позаурочний час, що можна вважати доказом зростання пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики.

#### **Література:**

1. Галагузова М.А. Развитие познавательного интереса учащихся к физике с помощью инновационных технологий / М.А.Галагузова // Физика в школе. – 1984. – № 1. – С. 78-81.
2. Денисюк Г.Ф. Як розвинути інтерес до навчання фізиці. / Г.Ф.Денисюк // Фізика. – 2006. – № 3. – С. 4-19.

## **РОЗРОБКА ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ «СТВОРЕННЯ САЙТУ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ»**

*Місостов Т.Є.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

З розвитком інформаційних технологій та переходу від індустріального до інформаційного суспільства, дистанційна форма навчання стала перспективним напрямком удосконалення системи освіти. Така форма сприяє спрямованості навчання й виховання на індивідуальний розвиток особистості, задоволення й формування її інтелектуальних потреб й інтересів відповідно до інтересів суспільства [1]. Однак у загальноосвітніх навчальних закладах застосування дистанційної форми навчання залишається досить обмеженим і відбувається за такими основними варіантами: поєднання традиційних уроків у класі з дистанційним

навчанням з метою поглибленого вивчення предмету чи теми; організація постійної групи учнів з різних шкіл (міст, регіонів) для проходження певного дистанційного курсу; дистанційна самоосвіта учнів. У той же час дистанційна форма навчання може слугувати підвищенню якості освіти школярів у сільських місцевостях, виступати потужним інструментом залучення школярів до оволодіння вміннями творчої діяльності у певній галузі. Поширення дистанційної форми навчання школярів потребує розробки дистанційних курсів, тематика яких здатна зацікавити учнів [2].

**Метою роботи** є розробка дистанційного курсу «Створення сайту за допомогою систем управління контентом».

Вибір теми курсу зумовлений тим, що залучення учнів до сайтобудування спрямовує їх інтерес на оволодіння інформаційно-комунікаційними технологіями. Для сучасних школярів, які захоплюються Інтернетом і багато часу проводять у мережі, важливо мати власну Інтернет-сторінку, на якій вони мали б змогу написати свої зацікавленості та хобі, залишати фотографії, або зберігати свою улюблені пісні та фільми.

Дистанційний курс «Створення сайту за допомогою систем управління контентом» розраховано на учнів основної й старшої школи, які мають мінімальні навички роботи з операційною системою, Інтернетом і текстовим редактором. Курс розміщений у системі управління навчанням Moodle.

У процесі вивчення курсу учні ознайомлюються з теоретичними матеріалами, виконують цікаві практичні завдання, мають можливість взяти участь у загальних форумах, тематичних чатах, залучаються до сумісного створення сторінок курсу з використанням вікі-технологій. Зміст курсу складається з таких тем:

- технології створення сайтів;
- особливості створення сайтів за допомогою систем управління контентом;
- система управління контентом WordPress;
- хостинг і розміщення власного сайту в Інтернеті.

Кожна тема складається з п'яти-семи підрозділів, які висвітлюють якусь певну деталь у сайтобудівництві. На першому навчальному тижні учні зможуть дізнатися, що таке сайт та основні поняття, пов'язані з його будуванням. Завдяки послідовній логіці вивчення навчального матеріалу, до того як почати виконувати практичні завдання тижня, діти ознайомлюються зі структурою сайтів, з'ясовують різницю між web-дизайном та web-програмуванням, дізнаються про різні види сайтів. У продовж першого тижня пропонується виконувати декілька практичних завдань. Спочатку кожен учасник курсу має створити на форумі знайомства тему та написати невелику інформацію про себе. У практичному завданні першого тижня учням пропонується написати про свої хобі та захоплення, а також написати про свій клас, цю інформацію вони зможуть розмістити на своєму сайті наприкінці курсу.

Теоретичний матеріал другого тижня повністю присвячено системам управління змістом (CMS). Ознайомившись з наведеним матеріалом учні будуть знати основні функції, переваги та різновиди систем управління змістом. У практичній частині цього тижня учням треба буде знайти різні хостинги для системи управління змістом WordPress, написати список та виділити переваги та недоліки того чи іншого хостингу, користуючись інформацією наведеною на хостинг-сайтах.

Матеріал третього тижня спрямований на детальне вивчення системи управління змістом WordPress. Учні опрацьовують матеріал про основний інструментарій системи та принципи роботи з ним. У практичній частині учасниками створюється сайт з декількох простих сторінок за бажаною тематикою, яку вони оберуть за попередні два тижні. Крім створення сайту, їм буде надана можливість скласти тест, у якому будуть зібрані питання з теоретичного матеріалу за 3 тижні для закріплення знань.

На останньому тижні курсу учасники завершують створення сайту, оформлюють його, ознайомившись з теоретичним матеріалом та посиланням, рекомендовані авторами курсу, стосовно web-дизайну. Підсумком роботи у курсі є розміщення власного курсу в Інтернеті.



У дистанційному курсі є форум для взаємодопомоги, на якому учні можуть задавати питання стосовно незрозумілих моментів, завдань чи теоретичного матеріалу. На цьому форумі давати відповіді має змогу не лише т'ютор, але й інші учасники курсу.

Тестування, анкетування та практичні завдання розраховані таким чином, щоб в середньому учень витрачав на роботу у курсі приблизно 3-4 години на тиждень. Система Moodle, у якій створено курс, дозволяє оцінювати досягнення учасників за рейтинговою системою.

Розроблений курс дає можливість учням навчитися створювати власні сайти та розміщувати їх у Всесвітній мережі.

#### Література:

1. Дистанційна освіта в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lib.if.ua/publish2008/1217424966.html>
2. Освітній портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.osvita.org.ua/distance/>

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ З ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСУ

**Орлов Д.Д., Коробова І.В.**

*Херсонський державний університет*

З розвитком комп'ютерних технологій та Інтернету все частіше використовують їх в процесі навчання. Так як вже існує безліч розробок цифрових онлайн-уроків і навчальних посібників з фізики, то необхідно розвивати й аналогічні методи контролю за успішністю учнів, які б відповідали сьогоденню і цей контроль було б можливо проводити онлайн. Він має бути методично правильним і максимально зручним в здійсненні.

**Метою** даної статті є визначення переваг та аналіз програмного забезпечення організації тестового контролю за успішністю учнів з фізики засобами Інтернет-ресурсу «ПРФЗ-онлайн».

Питаннями контролю навчальних досягнень учнів займаються такі вчені, як Т.І.Вірічева, О.А.Волкова, М.Н.Контарьова, Д.В.Зуйков, В.М.Закірова, Н.В.Колесник, С.М.Беркіханова та інші. У даний час при стрімкому розвитку ІКТ серед ефективних методів оцінки освітніх досягнень помітна роль відводиться тестуванню. Науковцями виявлені наступні *переваги тестового контролю*:

- можливість перевірки засвоєння навчального матеріалу;
- перевірка великого обсягу навчального матеріалу;
- оцінка достатньо великої кількості учнів;
- об'єктивність оцінки результатів роботи (рівні умови для тестованих);
- зручність і швидкість перевірки виконаної роботи;
- висока точність вимірювання навчальних досягнень;
- диференціююча здатність вище, ніж у п'яти- та дванадцятибальній системі оцінювання і

т.д.

Є також низка причин, що дозволяють *негативно ставитися до тестування*: тестовий контроль не сприяє розвитку усного та писемного мовлення учнів; неможливість простежити логіку міркування учнів; вгадування правильних відповідей та інші.

Комп'ютерне тестування - це педагогічне тестування на комп'ютері під управлінням спеціальної програми, що забезпечує потрібну презентацію тестових завдань і обробку результатів тестування. *Комп'ютерне тестування* має низку переваг перед традиційними формами і методами контролю. Воно дозволяє більш раціонально використовувати час уроку, охопити більший обсяг змісту, швидко встановити зворотний зв'язок з учнями і визначити результати засвоєння матеріалу, зосередити увагу на прогалинах у знаннях та вміннях і внести в них корективи. Основними *перевагами даної форми контролю знань* є:

- можливість детальної перевірки засвоєння учнями кожної теми курсу;

- здійснення оперативної діагностики рівня засвоєння навчального матеріалу кожним навчаються;
- забезпечення одночасної перевірки знань всієї групи і формування мотивації для підготовки до кожного уроку;
- можливість для перевіряючого (тестованого) відразу отримати результати роботи;
- підвищення інтересу до предмета;
- індивідуалізація роботи з учнями;
- економія навчального часу при контролі знань та оцінюванні результатів навченості та інш. [1].

Комп'ютерне тестування розробляється за допомогою спеціалізованих програм. Наш вибір припав на iSpring Suite, так як ця програма відповідає всім вимогам, які виставляються до інструментів такого роду, які використовуються для створення онлайн-контролю за успішністю. iSpring Suite являє собою розробку компанії iSpring Solutions і є лінійкою професійних інструментів для створення інтерактивних електронних курсів на базі PowerPoint. Програма поєднує зручну простоту використання з високою якістю перетворення PowerPoint-презентацій у цілісні навчальні курси, інтегровані в будь-яку SCORM / AICC - сумісну систему дистанційного навчання. Продукт цієї компанії, а саме iSpring Suite, є розширеною версією популярного продукту iSpring Presenter, за допомогою якого багатьма користувачами в усьому світі були розроблені Flash-презентації та навчальні курси, що зробило цю програму дуже популярною. iSpring Suite володіє унікальною можливістю - контролювати успішність за допомогою тестів, а також - самостворення анкет і опитувань. Ці можливості дозволяють максимально зацікавити учнів для роботи з онлайн-тестуванням під час навчальної діяльності. Ця розробка дозволяє перевірити знання учнів за допомогою 23 різних типів питань з використанням формул, зображень, аудіо та відео. iSpring Suite дає можливість вчителю визначати правила, а саме: задаючи час проходження тесту, кількість спроб і прохідний бал для більш ефективного контролю знань. Дана програма дозволяє стежити за ходом тестування. iSpring QuizMaker дозволяє адекватно реагувати на правильні і неправильні відповіді користувача - показувати відповідні повідомлення і вибирати наступне питання. Можна додати опитування до навчального курсу. Це дозволить отримати від користувачів (учнів) необхідну інформацію, думку або ж оцінку проведеної роботи і якості технології. З'являється можливість легко проводити дослідження при апробації нової методики. І нарешті, одне з найбільш важливих переваг, цього продукту - його *доступність*. iSpring Suite дуже доступний в Інтернеті і простий у використанні. Якраз у зв'язку з усіма вище перерахованими достоїнствами і численними позитивними відгуками на різних форумах і сайтах, нами було прийнято рішення використовувати саме цю програму для розробки тестів.

У ході дослідження нами були виявлені *функції тестового контролю* знань, а саме: діагностична, навчальна і виховна. *Діагностична функція* полягає у виявленні рівня знань, умінь, навичок учнів. Це основна і найочевидніша функція тестування. За об'єктивності, широти і швидкості діагностування тестування перевершує всі інші форми педагогічного контролю. *Навчальна функція* тестування полягає в мотивуванні учнів до активізації роботи по засвоєнню навчального матеріалу. Для посилення навчальної функції тестування, використовуються додаткові заходи стимулювання учнів, такі, як розробка викладачем приблизного переліку завдань у тестовій формі для самостійної підготовки, наявність в самому тесті навідних запитань і підказок, спільний розбір результатів тесту тощо. *Виховна функція* виявляється в періодичності й неминучості тестового контролю. Це дисциплінує, організовує і спрямовує діяльність студентів, допомагає виявити і усунути прогалини в знаннях, формує прагнення розвинути свої здібності [2].

**Висновки.** Проведення контролю успішності за допомогою Інтернет-ресурсів необхідно здійснювати за допомогою спеціально розроблених програм, як і було обґрунтовано в даній статті. Для таких цілей краще всього використовувати таку розробку, як iSpring Suite або ж подібні їй. Зазначені програми дозволяють розробляти дуже якісні і методично правильні тести для проведення контролю успішності. Дані розробки багатофункціональні і завдяки цьому дуже зручні у використанні. Саме на базі такої програми і було проведено дослідження з

впровадження в навчальний процес сучасних методичних розробок (використання Інтернет-ресурсів для контролю навчальних досягнень). Дослідження показало перспективність проведення такого виду роботи і дало позитивні результати, у вигляді захопленості учнів роботою. Це пояснюється новизною роботи і зручним оформленням ресурсу.

#### **Література:**

1. Аблаєва Г.В. Mytest как система подготовки и проведения компьютерного тестирования [Електронний ресурс] / Г. В. Аблаєва. – Режим доступу: [http://ckpom.portalspo.ru/konf2\\_1.php](http://ckpom.portalspo.ru/konf2_1.php)
2. Волкова О.А. Использование системы SANVAR TESTOFFICAPRO в оценивании результатов обучения студентов [Електронний ресурс] / О. А. Волкова. – Режим доступу: [http://ckpom.portalspo.ru/konf2\\_1.php](http://ckpom.portalspo.ru/konf2_1.php)

## **КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ**

*Жерновникова О.А., Оцалюк К.Ю., Шерстюк Д.Г.*

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

**Актуальність проблеми.** Одним з перспективних шляхів впровадження нових інформаційних технологій у методику викладання математики і фізики є застосування мультимедійних можливостей комп'ютерів для створення високоякісних, естетично оздоблених навчально-ігрових програм. Використання ігрової компоненти сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів і дозволяє подолати певні психологічні бар'єри як на шляху формування інтересу до навчання, так і в плані спілкування з комп'ютером. Авторами була розроблена і успішно впроваджена технологія створення складних тривимірних (3D) віртуальних світів, насичених дидактично навантаженими об'єктами, які реалізують різноманітні якісні та напівкількісні фізико-математичні задачі.

**Мета нашої роботи** - зацікавити учня до вивчення предмету, розвинути логіку, і зв'язати інформатику, фізику і математику, як єдине ціле. Побачити в комп'ютерних іграх мотивацію до вивчення предмета.

Надзвичайна популярність 3D ігор призвела до появи редакторів сценаріїв. За основу сценарію було взято подорож у віртуальному лабіринті з досить складною топологією. На певних вузлових ділянках, в точках розгалуження, розміщуються «дороговкази» у вигляді задач, правильне розв'язання яких підказує вірну дорогу, або відкриває доступ до певних життєво необхідних ресурсів: енергії, зброї, спорядження, які стануть у нагоді на подальших етапах. Невірна відповідь, навпаки, веде до витрати сил, подовження шляху, зустрічі з небезпечними об'єктами чи суб'єктами, зайвих додаткових запитань, а при потребі, наприклад, у навчальному варіанті, до корегуючих підказок.

В результаті загальний час, а можливо, і здатність подолання лабіринту залежить від рівня знань математики і фізики і вміння розв'язувати задачі. Блукання навмання в таких умовах є безумовно програшною стратегією.

Рівень складності завдань може змінюватися на етапі проектування. Найпростіший варіант - це вибір однієї з кількох готових відповідей, придатний для початкового навчання і тренування. В екстремальних варіантах, наприклад, олімпіадного призначення, навіть умова задачі може формулюватися неявно, в стилі відомих «кросвордів з фрагментами» і вимагати від гравця вміння самостійно визначити проблему і сформулювати умову задачі, а тільки потім приступити до пошуку відповіді, що стимулює розвиток креативного мислення.

Візьмемо, як приклад, «Лабіринт». Лабіринт складається з 10 кімнат, кожна з яких має один вхід і три виходи. Посередині кімнати розміщена додаткова стіна, на якій написано питання чи умову задачі. На вихідних стінах, через які гравець може проходити наскрізь, написані варіанти відповідей, при чому тільки одна з них вірна – вона і вказує правильний шлях до наступної кімнати. Обравши невірну відповідь, гравець потрапляє до підземелля. Зворотний шлях заблоковано, через різницю рівнів підлоги підвалів та кімнат. Повертаючись до єдиних сходів, що ведуть нагору, гравець витрачає час, і вимушений починати подорож

спочатку. На стінах підвалу, при потребі, можуть бути розміщені додаткові коментарі та підказки.

Редактор дозволяє створення лічильників подій, реєстрації часу, завдання фізичних умов руху (наприклад, коефіцієнту тертя), а також має багато інших можливостей. Для їх повної реалізації потрібна деяка «ручна» робота по програмуванню файлів опису світу, але наявність кількох демонстраційних рівнів і досить детальна супроводжуюча документація робить цю задачу цілком реальною для вчителя інформатики або студента старших курсів.

Створення самих лабіринтів з можливістю їх оперативної перевірки є досить цікавим творчим процесом, цілком доступним учням навіть 8 класу і може стати предметом гурткової роботи з математики, фізики та інформатики, а також розвиває математичне мислення. Зупинимось детальніше на характері фізичних завдань, які можуть бути включені до віртуального світу.

Найпростіший, але не найцікавіший, випадок, коли завдання у вигляді тексту з необхідними малюнками, кресленнями, схемами і можливі варіанти відповідей оформляються у вигляді малюнків і розміщуються у потрібних місцях на стінах лабіринту. Більш цікавий варіант – це створення віртуальної фізичної лабораторії. Наприклад, існує кілька похилих площин – пандусів, із різними кутами нахилу  $\alpha$ . Треба визначити коефіцієнт тертя  $\mu$  власних ніг об поверхню покриття площин на основі відомого співвідношення:  $\mu = \tan \alpha$ . Отримане значення підкаже вихід. Секрет у тому, що програма враховує силу тертя при обчисленні руху гравця: з достатньо похилої площини він буде сповзати донизу. Допоміжні масштабні поділki на стінах та підлозі дозволяють визначити тангенс кута нахилу простим діленням двох чисел [1].

Автори сайту Mangahigh.com розробляють нескладні комп'ютерні ігри, в яких дітям необхідно застосовувати знання елементарної математики в обсягах шкільної програми. Спільно з британською організацією Learning and Teaching Scotland автори провели дослідження, в якому взяли участь учні шотландських шкіл. Протягом дванадцяти тижнів вони грали в представлені на сайті ігри. Як виявилось, після цього їх середні оцінки з математики виросли на 13%. Більше двох третин учнів заявили за підсумками дослідження, що бажання домогтися кращого результату в іграх Mangahigh було для них стимулом до занять математикою [2].

**Висновок.** Математика присутня майже у всіх іграх. Кожну гру можна пов'язати з математикою. Також всі програми, створені за допомогою елементарних математичних алгоритмів. Ігри допомагають розвивати мислення і просторову уяву, допомагають сприйняттю матеріалу та вивченню предмета. Слід наголосити на збільшенні частки самостійної роботи учня, при цьому здійснюється творчий підхід у досягненні поставленої мети.

#### **Література:**

1. Жук Ю. Викладання фізики і нові інформаційні технології навчання // Фізика і астрономія в школі. – 1997. - №1. – с.13-15.
2. Кодес Е.С. Комп'ютерні ігри з математики // Математика в школі. – 2007. – №1. – С.19-23.

## **ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ПРОГРАМУВАННЯ УЧНЯМИ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ НА ПРИКЛАДІ СЕРЕДОВИЩА MICROSOFT KODU GAME LAB**

***Рябуха О.М.***

*Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди*

Інформатика - це один з предметів шкільної підготовки, що роблять школу сучасною та наближають її до життя й вимог суспільства. Саме інформатика є одним з основних шкільних курсів, що сприяють формуванню логічного та операційного стилів мислення. Чимало психологів у своїх роботах стверджують, що основні логічні структури мислення, а також операційні навички формуються у віці 5-11 років. Тому вивчення основ алгоритмізації та

програмування в початковій школі, вибір середовища для цього вивчення та розробка методико-дидактичного супроводу є актуальними.

**Метою** нашої статті є розкриття можливостей вивчення основ алгоритмізації та програмування учнями молодшого шкільного віку за допомогою інтерактивного візуального 3D-середовища Microsoft Kodu Game Lab та розробка навчально-дидактичних матеріалів до проведення занять. До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: визначення особливостей пропедевтики основ алгоритмізації та програмування на прикладі роботи з виконавцями в курсі інформатики 2-4 класів, характеристика основних можливостей Microsoft Kodu Game Lab, розробка програму гуртка з вивчення основ програмування та комплект завдань для створення ігрових додатків.

За новим стандартом початкової освіти інформатику починають вивчати з 2-го класу, але відсоток годин, які виділяються на вивчення змістовної лінії програмування та алгоритмізації є малим (16%). Така кількість годин не дозволяє повноцінно залучити школярів до вивчення програмування. Тому вивчення основ програмування в початковій школі можна розпочинати у межах гуртка. З іншого боку, постає проблема підбору програмного середовища. На сьогоднішній день пропонуються певні середовища, наприклад: «Сходи до інформатики», які дають змогу познайомити з виконавцями, але не з алгоритмічними структурами; «Шукачі скарбів», в яких набір дій обмежено 9 командами; подієво-орієнтоване середовище «Скретч».

Для вивчення основ програмування ми пропонуємо обрати середовища Microsoft Kodu Game Lab. Відмінна реалізація інтуїтивного графічного інтерфейсу робить цей конструктор доступним дітям молодшого шкільного віку та сприяє залученню дітей до програмування через ігровий процес створення ігрових додатків [1].

На основі аналізу можливостей середовища [2, 3] ми визначили такі його особливості: повноцінна 3D графіка; імітація ігрової діяльності; потужна бібліотека готових елементів; простота команд (кожна команда зображується у вигляді графічного елемента, який відображає дію чи властивість об'єкту); введення основних сучасних понять програмування: об'єкт, властивості об'єкту, наслідування, поліморфізм, дії, алгоритм, умова, умовна конструкція When... Do, таймер часу, команда; можливість побудови ситуацій, які мають виховний характер; безкоштовність.

Нами розроблений тематичний план роботи гуртка «Юні програмісти», який складається з 13 тем, 32 години, 1 година на тиждень.

**План роботи гуртка** передбачає вивчення наступних тем:

1. Додавання об'єкту до світу (уникання зіткнення з кольоровими об'єктами, поїдання яблук).
2. Створення ландшафту.
3. Команди «Сказати» та «Емоції».
4. Керування об'єктом за допомогою клавіатури.
5. Додавання та віднімання балів, бали «здоров'я».
6. Таймер. Відлік часу. Опція «Батьківство» («Родитель»).
7. Програмування Сторінок. Повідомлення кінця гри, визначення переможця.
8. Переміщення. Рух по траєкторії.
9. Кінець гри. Повідомлення про кінець гри у залежності від кількості балів, закінчення часу.

До кожної з тем розроблений комплект практичних завдань. Кожне завдання містить покрокову інструкцію, приклад його реалізації (рис. 1) та враховує усі знання і навички, набуті при виконанні попередніх завдань.

Після виконання 29 завдань учні приступають до вирішення завершального завдання - створення повноцінної гри «Врятуй принцесу», яке включає розроблений сценарій, команди, дії для кожного героя відповідно до його ролі у грі. Після цього етапу учням пропонується розробити сценарій та реалізацію власного ігрового додатку.



Рис.1. Приклад виконання завдань з теми «Додавання та віднімання балів»

Досвід використання учнями середовища в Україні набуває перших кроків. Тому перспективним є продовження розробки як навчально-дидактичного, так і методичного супроводу та впровадження його в навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів.

#### Література:

1. Microsoft Research. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://research.microsoft.com/en-us/projects/kodu>
2. Microsoft Research FUSE Labs - Kodu Game Lab. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fuse.microsoft.com/page/kodu>
3. Kodu Game Lab community. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kodugamelab.com/>

## МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПІВПРОВІДНИКІВ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

*Токарчук А. О., Рибак С. М.*

*Вінницький державний педагогічний університет ім.М.Коцюбинського*

**Постановка проблеми.** Розвиток науки, техніки і виробничих технологій неможливий без використання напівпровідників, тому їх вивченню в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи приділяється значна увага. Вивчення теми «Електричний струм у напівпровідниках» передбачає засвоєння учнями великої кількості нових термінів і понять, сприйняття яких ускладнюється за відсутності засобів візуалізації, які б сприяли створенню і формуванню відповідних образів. Тому завдання вчителя полягає в наповненні навчального процесу такими методичними засобами, які б сприяли вирішенню зазначених питань. Одним із таких засобів, на нашу думку, є комп'ютерні технології.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз сучасної науково-методичної літератури свідчить про тенденції все більш широкого використання комп'ютерних технологій в навчальному процесі, адже освіта – така сфера діяльності людини, що досить відчутно реагує на різні способи подання інформації. Широке впровадження комп'ютерних технологій в освіту зумовлене тим, що воно вносить в розвиток людини різні зміни, які відносяться як до пізнавальних, так і до емоційно-мотиваційних процесів. На це вказують (А.Н. Гейн, Б.З. Гершунський, Р.С. Гуревич, А.П. Єршов, Ю.З. Іванов, І.Г. Захарова, А.А. Кузнєцов, М.Н. Лапчик, О.С. Полат, І.В. Роберт, В.Ф. Заболотний, О.А. Семенюк, В.М. Шит та ін.) У вітчизняних методичних виданнях проблема вивчення напівпровідників розглядається в основному в старшій школі.

Аналіз комп'ютерних програмних засобів показує, що незважаючи на їх різноманіття тема «електричний струм у напівпровідниках» залишається поза увагою розробників.

Виходячи з теоретичної й практичної актуальності та значущості проблеми дослідження, а також недостатньої розробленості даного питання щодо дидактичного забезпечення уроків фізики засобами мультимедіа, нами визначено **тему дослідження:** «*Методика вивчення властивостей напівпровідників в основній школі з використанням комп'ютерних технологій навчання*».

**Виклад основного матеріалу.** Важливою особливістю сучасної освіти є широке запровадження так званих новітніх, або інформаційних технологій навчання. Ці технології передбачають науково обґрунтоване використання технічних засобів накопичення, зберігання, обробки, передачі інформації, її систематизацію та структурування високого рівня з метою забезпечення ефективного використання в навчанні потужних інформаційних потоків.

Оскільки інформаційні технології навчання тісно пов'язані із використанням комп'ютера, то їх об'єднують у групу технологій комп'ютерного навчання, зокрема: монотехнології комп'ютерного моделювання, комп'ютерних навчальних програм, комп'ютерних лабораторних робіт, комп'ютерного дистанційного навчання та ін.

В основу реалізації таких технологій навчання покладено досягнення та специфічні можливості інформаційних технологій: гіпертекстові технології, телекомунікаційні методи доступу, СА&Е-технології, машинна графіка, мультимедіа, системи штучного інтелекту [3].

Таким чином, інформаційні технології навчання передбачають широке використання комплексних демонстраційних експериментів як потужного засобу навчання та реалізації навчальних впливів.

Можливості комп'ютерних технологій покладено в основу розробки програмного забезпечення теми «Електричний струм у напівпровідниках» (рис. 1.), яке включає: поурочне планування навчального матеріалу (рис. 2.), відеозаписи демонстраційного експерименту, історичні відомості, динамічні моделі розглядуваних явищ.

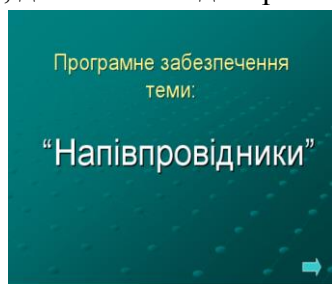


Рис. 1.

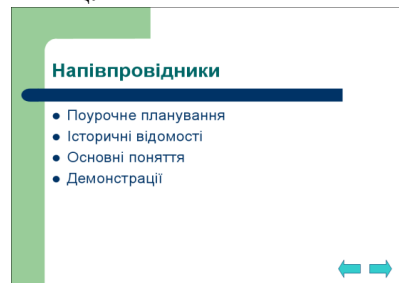


Рис. 2.

Пропонований програмно-методичний комплекс вирізняється серед традиційного методичного забезпечення навчання фізики як способом зберігання, представлення та подання навчального матеріалу, так і організацією роботи з ним. Програмне забезпечення теми «Напівпровідники» може стати потужним засобом індивідуалізації навчання фізики учнів основної школи.

На вивчення теми «Електричний струм у напівпровідниках» в курсі фізики старшої школи відведено 3 уроки. Програмою передбачено розгляд наступних питань: електропровідність напівпровідників, власна й домішкова провідність напівпровідників, застосування напівпровідників.

Основною метою теми є вивчення природи електричного струму в напівпровідниках, формування понять «електропровідність напівпровідників», «дірка», дослідне визначення характеру залежності електропровідності напівпровідників від температури і освітленості та показ практичного застосування цієї залежності у техніці, розкриття механізму електропровідності чистих напівпровідників та за наявності домішок.

Під час вивчення теми учні повинні засвоїти: поняття власної та домішкової провідності напівпровідників, практичне використання напівпровідників [6].

Складовими методичної моделі вивчення теми є:

- з'ясування природи носіїв електричного заряду, особливості їхнього руху;
- пояснення закономірностей, яким підпорядковується струм у напівпровідниках;
- розгляд явищ, що супроводжують проходження струму в напівпровідниках;
- показ практичного застосування струму в напівпровідниках.

Поурочне планування теми представлено на рис. 3.

## Поурочне планування

1. [Знайомство з напівпровідниками.](#)
2. [Власна провідність напівпровідників.](#)
3. [Домішкова провідність напівпровідників.](#)
4. [Застосування напівпровідникових приладів.](#)

Рис. 3.

Під час вивчення перерахованих тем використовуємо такі динамічні моделі: власна провідність напівпровідників (модель кристалічної ґратки кремнію, відображення процесів генерації електронно-діркових пар, залежність опору від температури, формування поняття дірка на основі широко відомої аналогії з місцями в ряду театру), домішкова провідність напівпровідників, пояснення поведінки напівпровідника при наявності домішок (як донорних, так і акцепторних), створення напівпровідників р-типу і n-типу.

Зазначені моделі можуть використовуватись на різних етапах уроку. Наприклад, моделі «власна і домішкова провідність напівпровідників» (рис. 4.) – на етапі актуалізації знань учнів про основні і неосновні носії струму; на етапі засвоєння знань учні коментують запропоновану модель; на етапі формування нових знань – учитель пояснює процеси, що відбуваються в середині напівпровідника.

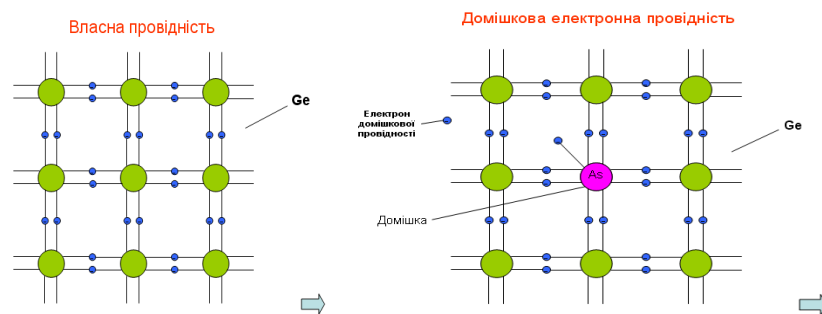


Рис. 4.

Програмне забезпечення передбачає використання демонстраційного експерименту, приклад, дослідження залежності електропровідності напівпровідників від освітленості та температури (рис. 5).

Розрахункові задачі у даній темі відсутні, тому для контролю якості знань дуже зручно використовувати тести, як для поточного контролю, так і для тематичного.



Рис.5

Програмне забезпечення теми «Напівпровідники» для загальноосвітніх навчальних закладів орієнтовано на сучасні технології навчання, які сумісні з навчальним матеріалом і знаходяться в повній відповідності з документами, що регламентують зміст освіти.

Використання програмного забезпечення дає можливість досягти наступних педагогічних цілей:



- Підтримки групових і індивідуальних форм навчання при вивченні фізики в умовах класно-урочної системи.
- Створення комфортних умов комп'ютерної підтримки традиційних і інноваційних технологій навчання фізики.
- Створення дидактичних основ технології дистанційного навчання фізики як комп'ютерної монотехнології навчання.
- Забезпечення диференційованого підходу до вивчення фізики.
- Структуризації змісту навчання фізики та активізації опорних знань.
- Формування політехнічних знань.

Структура побудови програмного забезпечення теми «Електричний струм у напівпровідниках» дозволяє використовувати його для підтримки як індивідуальних, так і групових форм роботи учнів як на уроці, так і в позакласній самостійній діяльності під час виконання домашніх завдань.

**Висновки.** У статті на основі аналізу педагогічної, психологічної та методичної літератури виявлено, що за умов реформування фізичної освіти методична проблема вивчення напівпровідників актуальна.

1. Сформульовано дидактичні можливості засобів інформаційних технологій в процесі вивчення фізики як результат узагальнення досвіду використання комп'ютера в основній школі.

2. Обґрунтовано необхідність використання навчальних комп'ютерних моделей у формуванні фізичних уявлень про навчальні об'єкти, процеси і явища теми, а також під час проведення навчального фізичного експерименту (реального і комп'ютерного).

3. Розроблено програмне забезпечення теми «Електричний струм у напівпровідниках», (поурочне планування, історичні відомості, демонстраційний експеримент та понятійний апарат теми) та запропоновано технологію його використання.

#### **Література:**

1. Заболотний В.Ф. Використання засобів мультимедіа на лекціях з методики навчання фізики / В.Ф.Заболотний // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 7. / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – К., Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2005. – С. 281-285.
2. Семко О. Комп'ютерне моделювання у шкільній фізиці / О.Семко // Рідна школа. – 1996. - №1 - С.25.
3. Зеленський О. Комп'ютерне моделювання як засіб пізнавальної діяльності учнів / О.Зеленський // Фізика та астрономія в школі. – 2000. - №1. – С.32-34.
4. Бугін М.І. Використання елементів комп'ютерного моделювання при вивченні фізики / М.І. Бугін // Освіта. – 2003. - №34. - С. 5.
5. @-mail: phizika@1veresnya.com.ua
6. Ляшенко О.І. Програма з фізики / О.І.Ляшенко, О.І.Бугайов, та ін. //Міністерство освіти і науки України. - 2005, 2006 // ВТФ «Перун».

## **ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ФІЗИЧНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ**

*Травінський Р.І.*

*Кам'янець-Подільський національний університет ім.І.Огієнка*

**Актуальність теми:** Одним з шляхів оптимізації навчально-виховного процесу вивчення фізики є застосування технічних засобів навчання.

Застосування в навчальному процесі технічних засобів навчання займає високу позицію, оскільки в учнів формується краще уявлення про ті чи інші поняття, якщо використовувати проектор, телевізор чи комп'ютер.

**Мета статті:** розкрити суть та теоретично обґрунтувати той факт, що роль і місце технічних засобів навчання під час проведення уроків є важливим фактором у формуванні знань з фізики.

### **Завдання статті:**

1. Теоретично обґрунтувати застосування технічні засоби навчання.
2. Показати вплив технічних засобів навчання на учнів при вивченні фізики.
3. Показати види технічних засобів.

**Постановка проблеми:** при систематичному і цілеспрямованому використанні ТЗН в навчальному процесі можна спрогнозувати формування навичок та здібностей учнів.

Технічні засоби навчання (ТЗН) – необхідний чинник засвоєння знань. До них належать:

- дидактична техніка (кінопроектори, телевізори, відео-магнітофони);
- аудіовізуальні засоби;
- електронні посібники статичної проекції (діафільми, діапозитиви, транспаранти, дидактичні матеріали для епіпроекції);
- окремі посібники динамічної проекції (кінофільми, кінофрагменти і т. д.);
- фонопосібники (грамофонні і магнітофонні записи);
- відеозаписи, радіопередачі і телепередачі.

Розвиток науки і техніки завжди потребує вдосконалення методів і засобів навчання. Однією з важливих проблем на сьогоднішній день є пошук шляхів інтенсифікації пізнавальної діяльності, створення стимулюючого середовища для її суб'єктів. Для подальшого засвоєння значної кількості інформації на належному за якістю рівні необхідні нові засоби і технології навчання. Одним із таких технологій є ЕОМ.

Для ефективного навчання слід ретельно продумувати поєднання слова вчителя з технічними засобами навчання, можливості використання різних методичних прийомів: пояснення, установка на сприймання перед демонструванням окремих елементів комплексу чи комплексу загалом, бесіда за їх змістом, демонстрування, що супроводжується поясненням.

У процесі підготовки до уроку з застосуванням технічних засобів навчання слід детально проаналізувати зміст і мету уроку, визначити обсяг і особливості знань, які повинні засвоїти учні, зміст і логіку вивчення навчального матеріалу.

Методична складова формування освітнього середовища ТЗН розгортається в ідейно-технологічній базі діяльнісного підходу до особистості. Тут головним елементом функціонування циклу виступають «суб'єкт-об'єктні» відносини.

Підвищення якості знань учнів на уроках фізики здійснюється за допомогою технічних засобів навчання на основі впровадження в науковий процес використання презентацій, відео фрагментів, різного роду слайдів. Але потрібно ці засоби використовувати так, щоб учні не привикали до використання самих лише технічних засобів, для цього треба в більшій мірі використовувати традиційні методи і засоби.

За допомогою комп'ютера як засобу навчання можна реалізувати програмоване і проблемне навчання. Комп'ю-тер використовують для навчального моделювання науково-технічних об'єктів і процесів. Використання комп'ютера в процесі навчання сприяє також підвищенню інтересу й загальної мотивації навчання завдяки новим формам роботи і причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу; активізації навчання завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подання інформації, змагання учнів з машиною та самих із со-бою, прагненню отримати вищу оцінку; індивідуалізації навчання - кожен працює в режимі, який його задовольняє; розширенню інформаційного і тестового «репертуарів», доступу учнів до «банків інформації», можливості оперативно отримувати необхідні дані в достатньому обсязі; об'єктивності перевірки й оцінювання знань, умінь і навичок учнів.

Комплексне використання аудіовізуальних засобів навчання на уроках повинно враховувати пізнавальні закономірності навчальної діяльності учнів, їх підготовленість до сприймання і засвоєння навчального змісту за допомогою цих засобів; забезпечувати органічне поєднання їх з розповіддю вчителя, іншими засобами навчання.

Учителі часто вдаються до поєднання аудіовізуальних засобів: статичних екранних і звукових посібників; динамічних і статичних екранних; динамічних екранних і звукових; динамічних і статичних, екранних, звукових.

Технічні засоби можна використовувати й наступним чином, діти впродовж навчального семестру вчилися за допомогою звичайних книг, з використанням різного роду демонстраційних дослідів, розв'язували задачі, робили лабораторні роботи, здавалось, ніяких технічних засобів, але в пригоді згодився комп'ютер, на якому учні проходять підсумковий контроль за допомогою тестів.

Проводячи перший урок в сьомому класі, найкраще показати дітям презентацію, в якій вони побачать, наскільки цікава наука фізика, таким чином учні зацікавлюються вивченням цього предмету.

**Висновок:** технічні засоби навчання є одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. Технічні засоби навчання створюються й удосконалюються відповідно до розвитку школи і методики викладання фізики як області педагогічної науки.

#### **Література:**

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник / Атаманчук П.С., Семерня О.М., Поведа Т.П. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 392 с.

2. Атаманчук П.С., Ніколаєв О.М., Семерня О.М. / Дидактичні особливості формування освітнього середовища з ТЗН: Навчально-методичний посібник. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2008. - 76 с.

3. Касперський А.В. Система формування знань з радіотехніки у середній та вищій педагогічних школах. – К. : НПУ ім. Драгоманова, 2002. – 324 с.

## **ПРИНЦИПИ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ**

*Чайковський А.Г., Коробова І.В.*

*Херсонський державний університет*

Вміння якісно передавати знання було ключовим у виживанні людства упродовж всього його існування. З ростом об'єму накопиченої інформації, методи її передачі еволюціонували. Але з розвитком фундаментальної науки та, як наслідок, стрімкого росту прикладних технологій і виробництва, часу на якісну підготовку фахівців того чи іншого напрямку здебільшого немає. Та чому так? Економісти цей феномен називають кризою постіндустріального суспільства, що передбачає стихійну зміну професій кожні 4-5 років. Отже, вивчившись у вищому або середньому професійному навчальному закладі, людина має не примарну перспективу опинитися за соціальним «бортом», або перейти у фазу «вічного студента». Панацеєю є дистанційні технології навчання. Але, як показують дослідження, дистанційна освіта в Україні є явищем стихійним, та не завжди аргументовано доцільним.

**Метою** даної статті є виявлення й аналіз основних принципів реалізації системи дистанційного навчання фізики засобами Інтернет-ресурсу (на прикладі проекту «ПРФЗ-онлайн»).

Дистанційна освіта бере початок ще за Епохи Відродження. Праця Яна Коменського «Велика дидактика» стає фундаментальною «на всі часи». Не дивлячись на те, що перші підручники вводились в освіту саме з метою самостійного (дистанційного) опрацювання навчального матеріалу учнем, з часом це сприйняття поширилось і на сьогоднішній день – підручники є невід'ємною частиною очного навчального процесу. Завдяки Яну Коменському світ отримав перший, непорушний **принцип дистанційної освіти – інтерактивність** (від англ. Interaction - взаємодія), – тобто принцип організації системи, при якому мета досягається інформаційним обміном елементів цієї системи. У сучасному розумінні (маються на увазі в тотожності з сучасними уявленнями про дистанційну освіту, як окремі випадки вона існувала ще з кінця 17-го сторіччя у вигляді кореспондентської) поява дистанційної освіти пов'язана з відкриттям Британського Відкритого Університету у 1969 році. З того часу накопичений досвід втілюється в еталонну «західну» школу – Пенсільванський університет, який є еталоном віртуального університету за ЮНЕСКО.

Проросійський «Схід» пішов власним шляхом [5]. У 90-их роках минулого сторіччя були закладені перші «цеглинки» у розвитку дистанційної освіти в СНГ. А саме – 30 травня 1997 році, коли вийшов наказ № 1050 Міносвіти РФ, що дозволяв проводити експерименти з дистанційної освіти. Це послугувало поштовхом до аналогічних експериментів у всьому СНГ, в тому числі й в Україні. Як було зазначено вище, ключовою складовою у реалізації проектів дистанційної освіти є дотримання інтерактивності навчального матеріалу. На жаль, більшість ресурсів того часу мали низький коефіцієнт корисності саме за відсутності інтерактивності. На думку сучасної спільноти, це зумовлено низьким розвитком ІКТ на той час («вузькі» Інтернет-канали, слабка мультимедійна складова комп'ютерів того часу та інш.). Але, за нашими дослідженнями, низький рівень розвитку ІКТ не є виправданням. Проаналізувавши низку ресурсів [2, 4], ми прийшли до висновку, що принципові помилки у сучасних ресурсах та проектах беруть початок саме у 90-их роках!

Повертаючись до досвіду «західної» школи виокремлюємо **ще один принцип дистанційної освіти**, а саме – **доцільність**. Яскравим прикладом є дистанційна освіта в Індії, де засобом трансляції навчального матеріалу є радіо! Саме вседоступність радіо зробила дистанційну освіту такою популярною, адже можна збагачуватися новими знаннями, не відриваючись, наприклад, від прядильної дошки. На жаль, в Україні більшість методів і сьогодні не є доцільними. Яскравим прикладом є всюдишнє використання CMS Moodle. Наприклад, за ствердженням фахівців [3], Moodle цікава тим, що по-перше, розповсюджується безкоштовно, по-друге, зберігає портфоліо учня / студента (результати пройдених тестів, статистика відвідувань того чи іншого розділу). Однак окрім «універсальності» та наявності гарного інструментарію, система Moodle є однією з найскладніших та агресивних як до адміністратора (який часом є простим викладачем), так і до студента! Отже, чи є доцільним використання складної, багатопрофільної (!) системи, наприклад, при складанні лінійного, простого дистанційного курсу «Практикум з розв'язування фізичних задач»?

Поняття доцільності формується, перш за все, досвідченим методистом, що складає дистанційний курс з предмету. За українських реалій, ці курси складаються, у кращому випадку, асистентами або старшими викладачами. За нашими спостереженнями та проведеними опитуваннями, це пояснюється тим, що здебільшого досвідчені педагоги та методисти як загальноосвітньої, так і вищої школи здебільшого не готові використовувати ІКТ у повній мірі. Це може бути спричинено як банальною відсутністю необхідних навичок у роботі з комп'ютером, так і хронічним небажанням трансформувати власний досвід у щось нове, рухатися в ногу з часом [1]. Як результат – недоцільні, неузгоджені між собою проекти, агресивні як до учнів, так і вчителів, які з ними працюють. Ми спробували проаналізувати це явище, та прийшли до висновку, що подібна трансформація призводить до докорінної зміни встановлених правил та традицій викладання того чи іншого вчителя. Тобто, *перехід на щось нове руйнує стару систему викладання*. Як це не парадоксально, але викладач – це, мабуть, єдина спеціальність, на яку феномен постіндустріального суспільства тисне якнайменш. Тому досвідчені педагоги, як ніхто інший, повні штампів освітньої системи минулих років (консерватори), та будь-яка зміна призводить до порушення їх ключових методів. Власне у межах нових методик, таких як використання ІКТ, викладач старої формації не зможе контролювати навчальний процес на необхідному рівні. У молодих спеціалістів, що здобули освіту на стику освітніх систем, систематичності у викладанні немає. Тому кінцевий продукт є здебільшого хаотичний. Яскравим прикладом є відмінності у конспектах спеціалістів різного віку.

Отже, з цієї проблеми виникає ще один принцип освіти, який можна використати у якісному, дистанційному навчанні. А саме – **принцип систематичності**. Принцип систематичності і послідовності був також закладений Яном Коменським, та пізніше транспонований Песталоцці та Костянтином Ушинським. Вони вважали, що принцип систематичності припускає виклад навчального матеріалу вчителем до рівня системності в **свідомості учнів**. Тобто, знання даються учням не тільки в певній послідовності, але й пов'язані між собою.

У цілому, нашою проблемною групою виділено три основних принципи дистанційної освіти, на яких базується створення проекту ДН фізики з курсу «Практикум з розв'язування фізичних задач». Але за сучасними розуміннями науковців їх набагато більше. Наприклад, є такі класифікації:

1. Продуктивна орієнтація навчання; індивідуалізація дистанційного навчання; відкритість змісту освіти і навчального процесу; пріоритет діяльнісного змісту перед інформаційним; інтеграція педагогічних і телекомунікаційних технологій; принцип оптимального об'єднання очних і дистанційних форм діяльності учнів; діяльнісні критерії оцінки.

2. Принцип гуманістичності навчання; принцип пріоритетності педагогічного підходу при проектуванні освітнього процесу в дистанційному навчанні; принцип педагогічної доцільності застосування нових інформаційних технологій; принцип вибору змісту освіти; принцип забезпечення захисту інформації, що циркулює в дистанційному навчанні; принцип стартового рівня освіти; принцип відповідності технологій до навчання; принцип мобільності навчання; принцип неантагоністичності дистанційного навчання існуючим формам освіти.

3. Принцип спрямованості навчання на розв'язання взаємозв'язку задач освіти; принцип науковості навчання; принцип систематичності і послідовності; принцип доступності; принцип пріоритету діяльнісних та понятійних критеріїв оцінки результатів; принцип створення учнями у дистанційній освіті особистісної освітньої продукції.

Як можна побачити, у деяких класифікаціях ці принципи є, у деяких виражені неявно (наприклад, принцип педагогічної доцільності застосування ІКТ та принцип відповідності ІКТ до навчання є взаємодоповнюючими). Тому повністю відкидати ці класифікації **не можна**. Але спрощення дає змогу висвітлити **базове, критичне, необхідне** для реалізації проекту ДН з фізики. Яскравим прикладом є принцип **інтерактивності**, що включає в себе:

- принцип науковості (фізика як наука);
- продуктивну орієнтацію навчання (зв'язок теоретичного з практичним, інфографічний метод);
- інтеграція ІКТ, тощо.

Подібна аналогія прослідковується також і з принципами **доцільності та систематичності і послідовності**. А такі принципи, як принцип спрямованості на самостійну роботу, принцип доступності (що частково перекривається принципом **доцільності**), принцип мобільності освіти, принцип оптимального поєднання очної та дистанційної форми (**SCORM [6]** тощо), принцип гуманістичності тощо – є загальними, та або впливають з визначення ДН, або з загальних освітніх принципів.

**Висновки.** Враховуючи результати дослідження, ми прийшли до висновку, що ефективна система дистанційної освіти повинна базуватися на трьох основних принципах: принципі інтерактивності матеріалу; принципі доцільності використаних технологій; принципі систематичності і послідовності у викладенні матеріалу.

#### Література:

1. Мирошниченко Ю. Вимоги до структури електронного навчального матеріалу та освітнього порталу з астрономії. Фізика та астрономія в сучасній школі / Ю. Мирошниченко // Педагогічна преса. – 2012. – № 5. – С. 31–38.

1. Мирошниченко Ю. Методика проведення дистанційного заняття з учителями «Вивчення ресурсів Інтернету з методики навчання астрономії». Фізика та астрономія в сучасній школі / Ю. Мирошниченко // Педагогічна преса. – 2011. – № 1. – С. 32–35.

2. Темнов Д. Дистанционное обучение физики с использованием Internet технологий. Компьютерные инструменты в образовании / Темнов Д. // – 2007. – № 4. – С. 31–38.

3. Соціальна мережа пед.робітників [Електронний ресурс] : – Режим доступу : <http://nsportal.ru>. – Назва з екрану.

4. Московский Технологический Институт [Електронний ресурс] : - Режим доступа: <http://mti.edu.ru>

5. SCORM : Википедия / Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/SCORM>

## ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ. КОНТРОЛЬ ВІРТУАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ

*Чіглінець А.В., Одінцов В.В.*

*Херсонський державний університет*

Система освіти в нашій країні вступила в період фундаментальних змін, що характеризуються новим розумінням цілей та цінностей в освіті, осмисленням переходу до неперервної освіти, новими концептуальними підходами до розробки та використання технології навчання, створення освітнього середовища взагалі і з використанням інформаційних технологій [1].

Проникнення ІТ у сферу освіти розкриває нові широкі перспективи дистанційного навчання студентів фізичних спеціальностей, основний процес навчання яких пов'язаний з експериментом, нові можливості для вчителя якісно змінити зміст, методи та організаційні форми навчання. Інформатизація освіти є не тільки наслідком, але й стимулом розвитку ІТ.[2].

Інформаційні технології в освіті сприяють:

- розкриттю, збереженню та розвитку індивідуальних здібностей, які є у кожної людини, унікальному співвідношенню їх якостей;
- формуванню знань і пізнавальних здібностей в учнів, прагненню до самовдосконалення;
- динамічному, постійному оновленню змісту, форм і методів процесів навчання і виховання.

ІТ відкривають доступ до практично безмежного об'єму інформації. Отримавши потужний інструмент для викладання, вчитель підтримує та направляє розвиток особистості студентів, їх творчий пошук, організовує їх сумісну роботу [3].

Рішення проблеми комп'ютеризації навчання у зв'язку з появою в цій сфері ідей, методів і технічних засобів Інтернет-технологій – задача тим більш актуальна, тому мова йдеться не тільки про технічні характеристики комп'ютера (швидкість дії, наочність, об'єм пам'яті та інші), але й про можливість дистанційно керувати процесом навчання, організувати інтерактивну взаємодію, що значною мірою підвищує якість засвоєних знань, завдяки можливості своєчасної повторної можливості відтворити будь-який навчальний матеріал, здійснити дистанційне тестування чи виконати віртуальну фізичну лабораторну роботу.

В традиційному навчанні всі студенти змушені рухатись в одному темпі. Використання комп'ютера дозволяє кожному студентові обрати оптимальну для нього швидкість подання і засвоєння матеріалу, цікавість її сприяння.

Застосування комп'ютера в навчальному процесі приведе до передачі йому таких функцій викладача, як передача теоретичних знань, набуття навичок розв'язування задач, виконання самостійно лабораторних робіт під час вивчення фізики; дозволить частково звільнити викладача від певних функцій контролю навчальної діяльності студентів [5].

Ефективність комп'ютерного навчання досягається за допомогою безпосередніх переваг комп'ютера над іншими засобами навчання, а саме:

- Швидке, аргументоване, наочне подання навчального матеріалу.
- Можливість організації діалогу з учнями, студентами, викладачами.
- Можливість ставити завдання, організувати тестовий контроль знань, тим самим підвищувати об'єктивність перевірки знань.
- Оперативно і конкретно реагувати на відповіді, розв'язування окремих задач.
- Своєчасно корегувати діяльність учнів, студентів.

Комп'ютерні технології і засоби навчання, якщо їх розглядати тільки з погляду технічних засобів, повинні одночасно задовольняти дидактичним вимогам, запропонованим до всіх типів ТЗН одночасно [6].

На наш погляд, інформаційні технології можна використовувати при створенні навчального середовища для студентів заочної та екстернатної форм навчання та організації індивідуальної роботи студентів, в особливості її контролю.

Особливістю вивчення першого розділу загальної фізики – механіки - є лабораторний експеримент. Його до останнього часу неможливо було виконати дистанційно, однак з розвитком інформаційних технологій (веб -програмування, 3d – моделювання та інших) виникла реальна можливість для педагога власними силами розробити віртуальне веб-середовище, яке надасть можливість студентам виконувати експеримент, зніме з викладача обов'язок приймати «допуск до роботи» та дозволить виконати дистанційно 3d – лабораторну роботу.

**Висновки:** необхідність використання у сучасному процесі навчання інформаційних технологій переоцінити просто неможливо, вдале їх використання дозволить оптимізувати процес навчання студентів заочної та екстернатної форм навчання та реалізувати дистанційний автоматичний контроль індивідуальної емпіричної діяльності студентів.

#### **Література:**

1. Беляева И.Б. Новые информационные технологии приходят в школу / И. Б. Беляева // Информатика и образование. - 1994. - № 4. – С. 10.
2. Бондаренко Н.В. Новые технологии в управлении учебным процессом // Информатика и образование. - 1996. - № 6. – С. 25.
3. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский. – М. : Педагогика, 1987. – 264 с.
4. Жалдак М.І. Яким бути шкільному курсу «Основи інформатики» / М.І.Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 1998. - № 1. - С. 27.
5. Жук Ю. Викладання фізики і нові інформаційні технології навчання / Ю.Жук // Фізика та астрономія в школі. - 1997. - № 1. – С. 13-15.
6. Керр С. Новые информационные технологии и реформа школы / С.Керр // Информатика и образование. - 1995. - № 3. – С. 32.
7. Муртазин Г.Н. Активные формы и методы обучения / Г.Н.Муртазин. – М. : Просвещение, 1989. - С. 3-7.

## РОЗДІЛ 6. ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОМІШОК ВОДНИХ РОЗЧИНІВ НА ВОДОПІДЙОМНУ ЗДАТНІСТЬ ГРУНТІВ

*Буйний О.В., Буренкова Т.І.*

*НВК «Школа гуманітарної праці» Херсонської обласної ради*

У наш час популяція людей зростає, тому потрібно все більше їжі, значна частина якої виробляється на полях. З цих причин проблема підвищення родючості землі і збільшення урожайності сільськогоспо-дарських культур набуває все більшої актуальності.

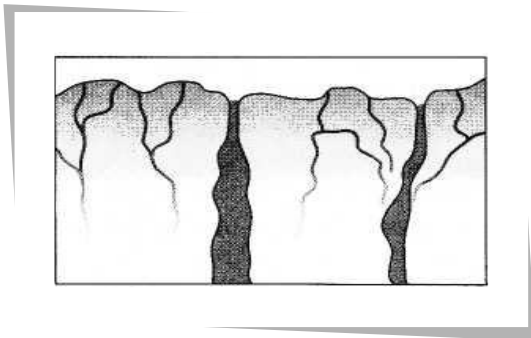


Рис. 1. Капіляри ґрунту

Одним із способів впливу на урожайність овочевих, зернових і багрових культур є використання капілярних явищ ґрунтів (рис.1). З'ясувавши причини підняття води з глибинних шарів землі до поверхні, залежність висоти та швидкості підняття вологи від хімічних домішок, можна впливати на режим водозабезпечення кореневої системи рослин вологою і тим самим покращувати продуктивність сільськогосподарства.

Зважаючи на важливість вищезазначеного, **метою даної роботи** було обрано дослідження капілярних явищ ґрунтів та факторів, що впливають на підйом ґрунтових вод по капілярах. До завдань, які необхідно було для цього розв'язати, увійшли:

–ознайомлення з водно-фізичними властивостями ґрунту та їх впливом на продуктивність рослинництва;

–експериментальне визначення розмірів капілярів ґрунтів різних типів;

–дослідження впливу хімічного складу ґрунтових вод на водопідйомну здатність ґрунту.

Вивчення літератури з ґрунтознавства [3] дозволило встановити, що:

- водно-фізичними властивостями ґрунту називають сукупність властивостей, які визначають поведінку ґрунтової води в його товщі. Найбільш важливими водними властивостями є: водоутримуюча здатність ґрунту, його вологоємність, водопідйомна здатність, потенціал ґрунтової води, водопроникність.

*Водоутримуюча здатність* – це здатність ґрунту утримувати воду, яка міститься в ньому, від стікання під дією сили тяжіння; кількісною характеристикою водоутримуючої здатності є вологоємність.

*Вологоємність ґрунту* – здатність поглинати й утримувати певну кількість води. Залежно від сил, що утримують воду в ґрунті, виділяють наступні види вологоємності: максимальну адсорбційну (МАВ), максимальну молекулярну (ММВ), капілярну (КВ), найменшу (НВ), повну (ПВ). З наведених характеристик вологоємності ґрунту нас цікавила капілярна, під якою розуміють найбільшу кількість капілярно-підпертої води, яка може утримуватись ґрунтом, що знаходиться в межах капілярної кайми. Залежить від пористості ґрунтів і від висоти шару насиченого ґрунту над дзеркалом ґрунтових вод, тому КВ не є константою.

*Найменша вологоємність ґрунту* – максимальна кількість капілярно-підвішеної води, яку може утримати ґрунт після стікання надлишку води при глибокому заляганні ґрунтових вод. Залежить від гранскладу, структурності ґрунту (піщані – 5-10%, супіщані – 10-20%, суглинкові – 20-30%, глинисті – 30-45%). Це одна з найважливіших гідрологічних характеристик ґрунту, константа, верхня межа оптимального зволоження.



*Водопідіймальна здатність ґрунту* – це його властивість викликати висхідне пересування в ньому води за рахунок капілярних сил. Висота і швидкість капілярного підняття води в основному визначаються гранулометричним і структурним станом ґрунту, його пористістю. Чим важчі ґрунти і менш структурні, тим більша потенційна висота підняття води по капілярах, а швидкість підйому – менша. Капілярні сили починають проявлятися в порах діаметром 8 мм, але особливо яскраво – у порах діаметром 0,1-0,003 мм.

Наведена інформація переконує у тому, що капілярні властивості ґрунту суттєво впливають на його водний режим і відповідно на умови проростання і розвиток сільськогосподарських культур.

Друге завдання було пов'язане з вивченням особливостей капілярних характеристик ґрунтів Херсонської області. Визначення розмірів капілярів здійснювалось експериментально. Було взято три типи ґрунтів: пісок, глину та чорнозем. Через однаковий проміжок часу ми заміряли висоту підняття води в зразках. Ця висота була різною і дорівнювала: для піску – 0,25 м, для глини – 5 м, для торф'яника – 0,5 м відповідно. Підставивши значення висоти підняття води у зазначених зрізках ґрунтів, густини води ( $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$ ), коефіцієнту поверхневого натягу води ( $\sigma=73 \text{ мН/м}$ ) до формули  $R=2\sigma/\rho gh$ , були розраховані значення радіусів капілярів піску, глини і чорнозему. Найменшими виявились розміри капілярів глини ( $R=2,92 \times 10^{-6} \text{ м}$ ), найбільшими – крупного піску ( $R=5,84 \times 10^{-5} \text{ м}$ ).

Третє завдання передбачало проведення експерименту з виявлення залежності висоти підняття водних розчинів від речовин, які розчинялися у воді. В якості таких хімічних домішок були обрані натрія хлорид та аміачна селітра як найбільш поширене добриво, що використовується для підживлення рослин. Для більшої точності виміри робились тричі та розраховувалось середнє арифметичне значення висоти підняття водних розчинів зазначених солей у капілярах так званого «капілярного» насоса, який являв собою посудину з рідиною, в яку занурювалась смужка гігроскопічного паперу. У посудину наливались розчини натрія хлориду і амічної селітри різних концентрацій. Вимірювалась висота їх підняття через однаковий проміжок часу по капілярах сухого гігроскопічного паперу. За результатами вимірювань побудовані графіки залежностей висоти підняття водних розчинів по капілярах (вимірювалась у мм) від їх концентрації.

Аналіз графіків дав підстави для висновків: а) концентрація амічної селітри хоч і не сильно, але збільшує висоту підняття води в капілярах (рис. 3), на відміну від концентрації солі (рис. 2), яка так слабо впливає на капілярність, що нею можна знехтувати; б) природа настільки досконала, що сіль (NaCl), шкідлива для рослин, не піднімається високо з надр землі і суттєво не впливає на рослинність, а аміачна селітра, яка збагачує рослини атомами азоту, котрі потрібні для синтезу нуклеїнових кислот, білків та інших важливих речовин, добре проникає до коріння крізь товщу ґрунту.

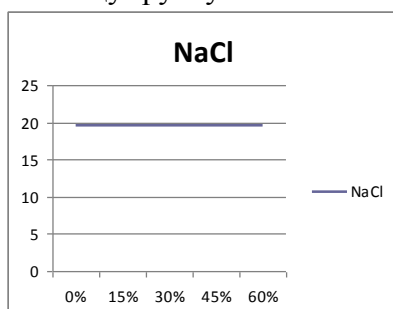


Рис.2. Графік залежності висоти підняття рідини в капілярі від концентрації NaCl у ній

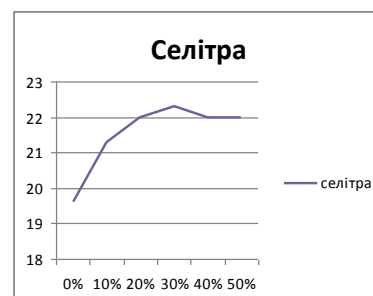


Рис.3. Графік залежності висоти підняття рідини в капілярі від концентрації селітри у ній

Під час експерименту було помічено, що селітра, розчиняючись в рідині, охолоджує її, саме тому було проведено дослід на визначення впливу зміни температури на висоту підняття розчину у капілярах. Результати експерименту показали, що зміна температури суттєво не впливає на залежність, тому цим ефектом можна знехтувати.

### Література:

1. Кац Ц.Б.. Биофизика на уроках физики.-М.:Просвещение.-1988.-198 с.
2. Шарко В.Д. Навчальна практика з фізики. Посібник для вчителів і студентів.- К.: СПД А.М.Богданова.- 2006.-242 с.
3. Назаренко І.І., Польшина С.М. Нікорич В.А. Грунтознавство. Водно-фізичні властивості ґрунту.- Режим доступу: geoknigi.com/ book\_view. php?id=710

## ИЗУЧЕНИЕ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ В ПЛЕНКАХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ РАСТВОРОВ

*Дылда С.С., Шышкин Г.А.*

*Бердянский государственный педагогический университет*

В настоящее время использование поверхностно-активных веществ (ПАВ) и их растворов в науке, технике и на производстве, является перспективным направлением. Однако, на данный момент эта область остается еще не полностью изученной. Одной из основных проблем в этом направлении является создание математической модели, в частности, колебаний пленок растворов ПАВ.

Для описания механических свойств твердых тел используются модели сред. Модели сплошной среды включают в себя различные группы моделей, например, однородные и неоднородные, изотропные и анизотропные, линейные и нелинейные модели. Физическая природа упругости связана с электромагнитным взаимодействием (в том числе с силами Ван-дер-Ваальса в решетке кристалла). В твердых телах при нормальных температурах в отсутствие внешних напряжений, атомы занимают равновесные положения, в которых сумма всех сил, действующих на каждый атом со стороны решетки равна нулю, а потенциальная энергия атома минимальна. Кроме сил притяжения и отталкивания, зависящих только от расстояния, в многоатомных молекулах и макроскопических телах действуют так же угловые силы, зависящие от валентных углов. При равновесных значениях валентных углов угловые силы также уравновешены. Энергия макроскопического тела зависит от межатомных расстояний и валентных углов, принимая минимальное значение при равновесных значениях этих параметров. При воздействии внешних напряжений атомы смещаются со своих равновесных положений, что приводит к увеличению потенциальной энергии на величину, равную работе внешних напряжений по изменению объема и формы тела. В результате внутри тела возникают внутренние силы, стремящиеся вернуть его в состояние равновесия. Эти силы называются внутренними напряжениями. Когда внешние напряжения исчезают, конфигурация упруго деформированного тела с его новыми межатомными расстояниями и валентными углами оказывается неустойчивой, она самопроизвольно возвращается в исходное равновесное состояние. Избыточная потенциальная энергия превращается в кинетическую энергию колеблющихся атомов. Если в каком-то месте упругой среды (твердого, жидкого или газообразного) возбудить колебания его частиц, то вследствие взаимодействия между частицами эти колебания начнут распространяться в среде с некоторой скоростью  $V$ . Процесс распространения колебаний называется волной. В твердой среде возможно возникновение как продольных, так и поперечных волн. В продольных волнах вследствие стечения направлений колебаний частиц и волны возникают сгущения и разрежения. Скорость распространения волн тем меньше, чем инертнее среда, т.е. чем больше ее плотность. С другой стороны, она имеет большее значение в более упругой среде, чем в менее упругой. Скорость продольных волн определяется по формуле:

$$V_{no} = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad (1)$$

а поперечных:

$$V_{nn} = \sqrt{\frac{G}{\rho}} \quad (2)$$

где  $\rho$  – плотность среды,  $E$  - модуль Юнга,  $G$  – модуль сдвига. Так как для большинства твердых тел  $E > G$  то скорость продольных волн больше скорости поперечных [1, с. 125].

Проблема изучения пленок поверхностно активных веществ, а также их свойств, в частности упругость, была рассмотрена Гиббсом.

**Целью** написания статьи является раскрытие закономерности колебаний пленок поверхностно-активных веществ. **Задания**, которые необходимо было выполнить в ходе исследований, включали: разработку упрощенной математической модели, описывающей поперечные механические колебания в пленках растворов ПАВ; экспериментальную проверку справедливости предложенной модели.

Мыльные пленки представляют собой тонкие слои жидкости (обычно на водной основе), окруженные воздухом. Пленки используются в качестве модельных систем с минимальными поверхностями, которые широко используются в математике.

Образование мыльных пузырей не представляется возможным с любой чистой жидкостью (в том числе и водой). Фактически, наличие мыла, которое состоит на молекулярном уровне из поверхностно-активных веществ (ПАВ), необходимо для стабилизации пленки. В большинстве случаев, ПАВ амфифильны, это означает, что они представляют собой молекулы, как с гидрофобной, так и с гидрофильной частью.

Поверхностно-активные вещества стабилизируют пленку, так как они создают силы отталкивания между двумя поверхностями пленки, предотвращая ее истончение и вследствие этого, разрыв. Это можно показать наглядно через расчеты, связанные с раскливающим давлением. Основные механизмы отталкивания: стерический (поверхностно-активные вещества не могут переплетаться) и электростатический (если поверхностно-активное вещество имеет заряд).

Кроме того, ПАВ делают пленку более устойчивой к колебаниям толщины за счет эффекта Марангони. Это дает некоторую эластичность интерфейса: если поверхностные концентрации неоднородно диспергированы на поверхности, то силы Марангони будут стремиться к их повторной гомогенизации.

Однако, даже в присутствии стабилизирующего поверхностно-активного вещества, мыльная пленка не может существовать вечно. Вода испаряется с течением времени в зависимости от влажности атмосферы. Более того, если пленка расположена не строго горизонтально, жидкость будет стекать благодаря силе тяжести, и начнет скапливаться в нижней части. В верхней части пленка станет утончаться и, в конечном счете, разорвется.

Под упругостью пленок понимают их способность к увеличению сил поверхностного натяжения при растяжении. Модуль упругости пленки при растяжении характеризует степень жесткости материала и определяется отношением нормального напряжения к соответствующему относительному удлинению в пределах пропорциональности.

Основная особенность, которая была обнаружена при исследовании характеристик упругости пленок заключается в том, что пленки оказываются прочнее, чем объемный материал.

Объяснение механизма упругости пленок растворов ПАВ впервые дано Гиббсом [2]. Оно очень простое: при растяжении пленки часть ПАВ переходит из объема на поверхность и концентрация ПАВ как в объеме, так и на поверхности падает. Растягиваемая пленка, таким образом, сопротивляется дальнейшему растяжению, что и является признаком упругости. Гиббсовской упругостью обладают только смеси (чистые жидкости лишены этого свойства), а величина упругости тем больше, чем выше поверхностная активность растворенных веществ. Хорошую упругость демонстрируют и мыльные пленки.

При низких концентрациях ПАВ упругость пленок не проявляется, так как уменьшение очень незначительно. Эффект Гиббса является важным фактором стабилизации только для тонких пленок и при достаточно высоких концентрациях ПАВ [2].

Таким образом, учитывая, что в тонкой мыльной пленке поверхностная активность растворенных веществ и их концентрация достаточно высоки, то можно приближенно рассматривать такую пленку как упругое однородное (изотропное) тело, а также описывать

процессы, происходящие при её деформации, в том числе и механические колебания, опираясь на теорию упругости твердых тел.

Следуя ранее полученным выводам, мы можем построить упрощенную математическую модель для поперечных механических колебаний пленки раствора ПАВ (например, мыльной), закрепленной на кольце круглой формы и радиусом  $R$ , при этом считая пленку однородной (изотропной) средой.

Рассмотрим ситуацию, в которой контур начинает совершать колебания с некоторой частотой  $f$  перпендикулярно своей плоскости, заставляя мыльную пленку по инерции войти с ним в резонанс. Тогда скорость распространения поперечных механических колебаний ( $S$ -волн) в пленке будет вычисляться по формуле (1.2). Распишем модуль сдвига  $G$ :

$$G = \frac{F/A}{\Delta X/l} \quad (3)$$

где  $F$  - сила, действующая на пленку,  $A$  - площадь на которую действует сила, а  $\Delta X/l$  - сдвиговая деформация.

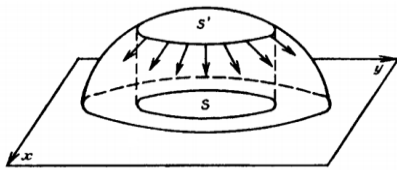


Рис. 1

Рассмотрим схематически изображенную пленку в состоянии максимума на рис. 1.

Будем считать поперечное смещение элементов пленки достаточно малым. Это означает малость угла между нормалью к поверхности мембраны и вертикальным направлением, перпендикулярным плоскости  $(x,y)$ . Поэтому следует считать что:  $S' = \iint_s \frac{dx dy}{\cos \alpha} \approx \iint_s dx dy = S$

Последнее отношение означает, что площадь любого элемента мембраны, а следовательно, и сила поверхностного натяжения, действующая на него, при поперечном перемещении не изменяется [3].

Исходя из этого, в данной ситуации сдвиговой деформацией пленки можно пренебречь. В таком случае модуль сдвига будет равняться:

$$G = \frac{F}{A}$$

Отсюда, скорость поперечных колебаний в пленке будет равна:

$$v = \sqrt{\frac{F}{A \cdot \rho}}$$

Распишем плотность пленки  $\rho$  как отношение массы пленки  $m$  к ее объему  $V$ :

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{F \cdot V}{A \cdot m}$$

Объем  $V$  можно найти, если представить пленку в виде прямого кругового цилиндра радиусом  $R$  и высотой  $H$  (рис. 2).

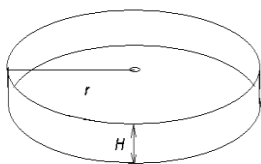


Рис. 2

Однако так как пленку мы считаем довольно тонкой, т.е.  $H \ll \pi R$ , то ее толщиной можно пренебречь. Следовательно, объем будет равен  $V \approx S \approx \pi R^2$ .

Также из цилиндра можно найти  $A$  - площадь, к которой приложена сила. Она будет равняться площади боковой поверхности цилиндра (по контуру):

$$A = 2\pi R^2 \cdot H$$

Но так как толщиной пленки мы пренебрегаем, тогда:  $A \approx 2\pi R^2$ .

Отсюда скорость поперечных колебаний будет равна:

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot \pi R^2}{2\pi R \cdot m}}$$

После преобразований получаем конечную формулу для скорости распространения поперечных колебаний в пленке, закрепленной в контуре округлой формы:

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot R}{2m}} \quad (4)$$

где  $R$  - радиус контура,  $m$  - масса пленки, а  $F$  - сила, действующая на пленку по контуру.

Исходя из третьего закона Ньютона, сила  $F$  будет по модулю равняться силе поверхностного натяжения, стремящейся вернуть пленку в изначальное положение равновесия.

Найдем зависимость главной резонансной частоты колебания нашей пленки от ее параметров.



Рис. 3

Так как пленка имеет форму окружности, то поперечные резонансные колебания в пленке будут распространяться радиально. Следовательно, они будут иметь радиальную симметрию относительно точки максимума (центра), и будут равны во всех направлениях. Исходя из этого, нам достаточно рассмотреть одно из таких двумерных колебаний в любом направлении относительно центра (рис. 3). Отсюда можно определить, что длина волны первого резонанса будет равна двойному диаметру пленки. Т.е.  $\lambda = 2d = 4R$ .

Используем стандартную формулу для расчета частоты  $f = \frac{v}{\lambda}$ .

Подставив полученные нами ранее значения, можно вывести зависимость основной резонансной частоты поперечных колебаний пленки круглой формы от ее параметров:

$$f = \frac{1}{4\sqrt{2}} \sqrt{\frac{F}{m \cdot R}} \quad (5)$$

где  $m$  - масса пленки,  $R$  - радиус контура которым ограничена пленка,  $F$  - сила поверхностного натяжения.

Таким образом, мы получили упрощенную формулу для описания процесса распространения поперечных колебаний в пленках растворов ПАВ. Она дает возможность вывести некоторые зависимости между свойствами и параметрами самих пленок, не углубляясь при этом в сложные математические расчеты.

Для экспериментальной проверки нашей математической модели, мы использовали установку, показанную на рисунке 4. Эксперимент проводили с использованием прибора для демонстрации волновых явлений (ПВ) и генератора звуковых колебаний (ГЗШ).



Рис.4

На поверхности проволочного контура в растворе ПАВ получаем пленку. Контур закрепляется с помощью винта на вибраторе прибора для изучения свойств механических волн (см. рис. 4). Вибратор подключаем к генератору звуковых колебаний, с помощью которого можно менять частоту колебаний пленки находящейся на проволочном кольце. Подбирая необходимую частоту колебаний звукового генератора и стробоскопа прибора, добиваемся получения статической картинки волновой

поверхности на пленке. Измеряем возможные частоты, при которых амплитуды колебания пленки будут максимальны. Следовательно, на этих частотах пленка будет резонировать. Значение резонансных частот заносим в таблицу 1.

Опыт мы повторили с кольцами разных диаметров. Так же для дальнейших расчетов мы измерили массы мыльных пленок для каждого случая. В экспериментальном исследовании мы использовали 3 кольца с пленками диаметром 3.5 см , 4.7 см и 5.6 см. Данные экспериментов показаны в табл. 1

Таблица 1

D см	$f_{\text{экс.}}$ Гц	m мг
3.5	30 Гц, 60 Гц	
4.7	20 Гц, 40 Гц	100
5.6	25 Гц 12.5 Гц,	

Мы провели анализ полученных теоретических и экспериментальных результатов. При анализе результатов эксперимента мы использовали нашу упрощенную математическую модель для описания поперечных механических колебаний пленки ограниченной контуром

круглой формы. Мы использовали полученные нами формулы (4 и 5) для предварительного теоретического анализа результата.

В физическом эксперименте мы использовали 3 пленки разных диаметров ( $d_1=3.5$  см,  $d_2=4.7$  см,  $d_3=5.6$  см) и массами:  $m_1=31,7$  мг,  $m_2=100$  мг,  $m_3=357$  мг соответственно. Сила поверхностного натяжения пленок во всех трех случаях равнялась  $F = 2$  мН. Подставив данные эксперимента в формулы (4) и (5), получим такие результаты (см. табл. 2):

Таблица 2

$d(R)$ см	$m$ мг	$F$	$f$
3.5 (1.75)	31,7	2 мН	7,5 Гц
4.7 (2.35)	100		5.1 Гц
5.6 (2.8)	357		3,125 Гц

Таким образом, мы теоретически рассчитали значения скоростей распространения механических колебаний в пленках и основных резонансных частот. Полученные в результате расчетов значения являются приемлемыми для рассматриваемого явления.

Полученные теоретические и экспериментальные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр пленки(см)	$f_{\text{теор.}}$ Гц	$f_{\text{эксп.}}$ Гц
3.5	7,5	30; 60
4.7	5.1	20; 40
5.6	3,125	12,5; 25

Мы видим, что теоретические и экспериментальные результаты несколько отличаются. Однако, исходя из выводов сделанных ранее о том, что полученные в результате эксперимента значения частоты являются не основными, а вторичными, мы можем сделать вывод о том, что значение основной резонансной частоты будет кратно значениям вторичных.

Рассмотрим полученные результаты на примере пленки диаметром  $d_2 = 4.7$  см. Полученные в результате эксперимента значения 20 и 40 Гц являются вторичными резонансами и будут кратными основному резонансу, который составляет 5 Гц. При этом теоретическое значение основной резонансной частоты, по нашим расчетам, составляет 5,1 Гц.

Аналогичные результаты мы получили для пленок диаметром 3,5 см и 5,6 см и результаты представлены в таблице 3.

Резонансные частоты, полученные нами в ходе эксперимента являются частотами 3-го и 4-го порядков. Экспериментально измерить основные резонансные частоты нам не представлялось возможным по причине невозможности получить колебания столь низкой частоты с помощью школьного звукового генератора.

Учитывая погрешности при измерении, а так же то, что наша теоретическая модель является упрощенной, можно считать, что результаты теоретических расчетов достаточно точно совпадают с данными эксперимента. Таким образом, мы экспериментально подтвердили правильность нашей упрощенной математической модели и ее пригодность для описания колебаний тонких пленок.

### Выводы

Мы провели исследование, в ходе которого изучили явление распространения поперечных колебаний в пленках растворов поверхностно-активных веществ. Теоретически обосновали и экспериментально подтвердили механизм их распространения. В результате проведенных исследований мы получили упрощенную математическую модель, которую можно использовать для приближенных расчетов резонансных частот колебаний тонких пленок с известными параметрами. Предлагаемая нами математическая модель может найти применение для упрощенных расчетов в таких разделах физики как акустика, механика сплошных сред, а так же в исследованиях поверхностно-активных веществ и тонких пленок. Однако, исходя из того, что данная теория является упрощенной, использование ее для точного описания реальных физических явлений может быть затруднительным, поэтому она может служить в качестве базовой концепции, на основе которой, в дальнейшем, можно составить полноценную физическую теорию.

### Література:

1. Ландау Л.Д. Теория упругости: Издание четвертое, исправленное и дополненное Е.М. Лифшицем, А.М. Косевичем и Л.П. Питаевским / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц; Гл. ред. Физ-мат литературы. – Москва : Изд-во «Наука», 1987. - 254 с.
2. Русанов А.И. Проявление Гиббсовской упругости в тонких пленках / А.И. Русанов В.В. Кротов // Коллоидный журнал, 2004. Т. 66. - № 2. - с. 235-238.
3. Мартинсон Л.К. Дифференциальные уравнения математической физики / Л.К. Мартинсон, Ю.И. Малов. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 368 с.

## ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ ТОЧКОВОГО ЗАРЯДУ ДО СИСТЕМИ ТОЧКОВИХ ЗАРЯДІВ

*Дмитрійчук А.І, Івашина Ю. К., Вдовиченко Т.О.*

*Херсонський Академічний ліцей ім. О.В.Мішукова при ХДУ ХМР*

При вивченні фізики та виконанні теоретичних розрахунків широко використовуються фізичні моделі. Найбільш поширеною і важливою в електриці є модель точкового заряду.

Розрахунок електричного поля заряджених тіл має важливе практичне значення при розробці та використанні різних електричних приладів та пристроїв. Тому спрощення розрахунків з допомогою моделі точкового заряду має важливе практичне значення. Але в підручниках для ВНЗ та загальноосвітніх шкіл [1-4] критерій застосування моделі точкового заряду  $r \gg l$  (відстань до точки спостереження значно більша за розміри тіла) ідеалізований, і його не можна застосовувати для розв'язання практичних задач.

**Об'єкт дослідження:** електричне поле.

**Предмет дослідження:** розрахунок електричного поля на основі моделі точкового заряду та межі застосування цієї моделі.

**Метою роботи** є оцінка можливостей застосування моделі точкового заряду до розрахунку електричного поля системи точкових зарядів.

*Поле системи точкових зарядів.*

Розглянемо симетричний випадок, що спрощує розв'язання задачі. Вісім однакових точкових зарядів  $q$  розміщено у вершинах куба з ребром  $a$ . Визначимо потенціал і напруженість поля в точці, яка лежить на осі симетрії, перпендикулярній грані, на відстані  $x$  від центра куба.

1. Визначимо потенціал поля в точці спостереження Р.

а) Застосуємо до системи зарядів модель точкового заряду, який розміщено в центрі куба - точці О.

$$\varphi_{\text{т}} = k \frac{8q}{x} = k \frac{8q}{a \frac{x}{a}} \quad (1)$$

б) Визначимо істинне поле на основі принципу суперпозиції:

$$\Phi_{\text{р}} = \sum \Phi_i = \Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_8 \quad (2)$$

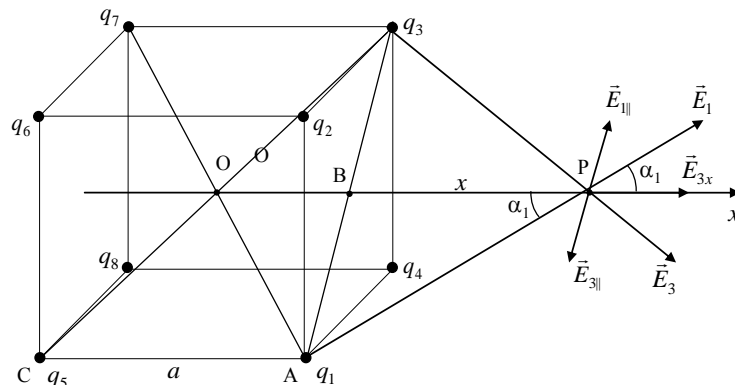


Рис.1. Схема розташування зарядів і точки спостереження

В силу симетрії

$$\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 = \varphi_4;$$

$$\varphi_5 = \varphi_6 = \varphi_7 = \varphi_8;$$

$$\varphi_p = 4\varphi_1 + 4\varphi_5. \quad (3)$$

$$\varphi_1 = k \frac{q}{AP} = k \frac{q}{\sqrt{x^2 - ax + \frac{3}{4}a^2}}$$

$$\varphi_5 = k \frac{q}{CP} = k \frac{q}{\sqrt{x^2 + ax + \frac{3}{4}a^2}} \quad (4)$$

$$\varphi_p = \frac{4kq}{a} \left( \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{x}{a}\right)^2 - \frac{x}{a} + \frac{3}{4}}} + \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \frac{x}{a} + \frac{3}{4}}} \right) \quad (5)$$

Задавши різні значення відносної відстані  $\frac{x}{a}$  розрахуємо потенціал поля системи зарядів на основі (1) і (5). Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Залежність потенціалу істинного поля  $\varphi_p$ , поля точкового заряду  $\varphi_T$ , абсолютної та**

**відносної похибок від відносної відстані  $\frac{x}{a}$  для системи точкових зарядів:**

$\frac{x}{a}$	1	2	3	4
$\varphi_T, \frac{kq}{a}$	8	4	2,6667	2
$\varphi_p, \frac{kq}{a}$	7,02	3,95	2,664	1,999
$\Delta, a$	0,92	0,05	0,027	0,001
$\varepsilon, \%$	13,1	1,26	0,1	0,05

2. Визначимо напруженість поля в точці спостереження Р.

а) На основі моделі точкового заряду отримаємо:

$$E_T = k \frac{8q}{x^2} = k \frac{8q}{a^2 \left(\frac{x}{a}\right)^2}. \quad (6)$$

Вектор  $\vec{E}$  напрямлений вздовж осі  $x$ .



б) Визначимо напруженість істинного поля системи зарядів на основі принципу суперпозиції.

$$\vec{E}_p = \sum \vec{E}_i = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_8, \quad (7)$$

де  $\vec{E}_i$  – напруженість поля  $i$ -того заряду.

Внаслідок симетричного розташування зарядів додавання векторів поля спрощується. Розглянемо поле двох симетричних зарядів  $q_1$  і  $q_3$  (рис. 1).

В силу симетрії паралельні складові векторів  $E_i$  взаємно компенсуються. На рисунку показано, як компенсуються  $E_{1 \parallel}$  і  $E_{3 \parallel}$ .

Паралельні складові взаємно компенсуються, а складові в напрямі осі X – додаються.

Напруженість результуючого поля направлена вздовж осі симетрії – осі X:

$$E_p = E_{px} = \sum E_i = 4E_{1x} + 4E_{5x}$$

Задавшись різними значеннями відносної відстані  $\frac{x}{a}$  розрахуємо напруженість поля системи зарядів на основі моделі точкового заряду і істинного поля. Результати розрахунків приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Залежність напруженості істинного поля  $E_p$ , поля точкового заряду  $E_T$ ,**

**абсолютної та відносної похибок від відносної відстані  $\frac{x}{a}$  для системи точкових зарядів:**

$\frac{x}{a}$	1	2	3	4
$E_T, \frac{kq}{a^2}$	8	2	2,889	0,5
$E_p, \frac{kq}{a^2}$	4,365	1,77	0,884	0,499
$\Delta, \frac{kq}{a^2}$	3,644	0,23	0,005	0,001
$\varepsilon, \%$	45,5	13	0,5	0,2

Оцінимо можливість застосування моделі точкового заряду до заданої системи зарядів. Порівняємо результати визначення потенціалу поля на основі моделі точкового заряду  $\varphi_T$  і потенціалу результуючого (істинного) поля  $\varphi_p$  (таблиця 1). Абсолютна похибка наближеного

визначення потенціалу з допомогою моделі  $\Delta = |\varphi_p - \varphi_T|$ , відносна похибка  $\varepsilon = \frac{\Delta}{\varphi}$ .

Результати розрахунку цих похибок в залежності від відносної відстані в напрямку осі X приведені в таблицях 1 та 2.

Висновок.

1. Моделювання є потужним методом пізнання дійсності.

2. Застосування методу моделювання в навчальному процесі - одне з актуальних питань сучасної педагогіки. Це обумовлено тим, що сам процес формування знань пов'язаний з перетворенням у свідомості суб'єкта навчання одних моделей у інші, які більш наближені до абсолютної істини.

## ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

*Єрмаков М.А., Базиляк В.Л.*

*Гаврилівська ЗОШ І-ІІІ ст Гаврилівської сільської ради  
Нововоронцовського району Херсонської області*

У сучасних умовах якісно новим чином вивчається проблема впливу електромагнітних полів на живі організми, оскільки із розвитком науки й техніки електромагнітні поля значно перевищують природний фон і останнім часом перетворилися на небезпечний екологічний чинник. Це і пояснює підвищення інтересу до даної проблеми серед фахівців різних країн, але й досі вона залишається відкритою для досліджень.

Оскільки мобільний зв'язок - це електромагнітні хвилі високої частоти, які випромінюються передавачами і поширюються до приймачів, то робота мобільних телефонів і веж мобільного зв'язку має супроводжуватись впливом випромінювання на все живе на Землі, у тому числі й на здоров'я людини.

Останнім часом мережі мобільного зв'язку охоплюють не тільки міста України, але й селища. У нашому селі мобільний зв'язок, нарешті, перейшов у категорію "товарів народного споживання". Тільки за грудень 2012 року було продано карток більше, ніж за весь 2012 рік.

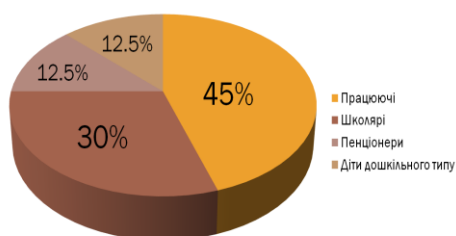


Рис. 1 Розподіл учасників анкетування за категоріями

Анкетування селян у грудні 2012 року дало можливість встановити, що споживачами мобільного зв'язку у нашому селищі є діти, працюючі люди і пенсіонери. Розподіл учасників за категоріями наведений на діаграмі 1.

Учасники анкетування розподілились таким чином: діти дошкільного віку - 12,5%, школярі - 30%, працюючі - 45%, пенсіонери - 12,5%. На запитання, чи є у Вас мобільний телефон, 85% відповіли «Так». Із них - для 88% опитаних він є засобом спілкування, 44% користується ним більше 5 разів на добу, майже 56% ніколи б не відмовилися від мобільного телефону, 38% - збільшили б кількість функцій. І 82% вказали, що знають правила безпечного користування мобільним телефоном.

*Мета нашого дослідження* полягала у з'ясуванні впливу мобільного зв'язку на живі організми і ознайомленні споживачів з правилами користування мобільними телефонами.

Вивчення результатів наукових досліджень впливу стільникового зв'язку на живі організми дозволило встановити, що:

– випромінювання мобільних телефонів не є іонізуючим, але здатне викликати локальне підвищення температури живих тканин і, за твердженнями деяких науковців, призводити до виникнення хромосомних аберацій в клітинах;

– електромагнітне випромінювання впливає на людський мозок і на центральну нервову систему. Руйнується білок у структурі нервової клітини: ця клітина не відновлюється і вмирає. В людини, яка тривалий час перебуває під впливом електромагнітного випромінювання, руйнується структура білка ацетилхоліну, який відповідає за пам'ять. Як електромагнітна піч «пече» продукти, так електромагнітне випромінювання «спікає» клітини людського організму;

– електромагнітне випромінювання впливає на людей із серцево-судинними захворюваннями, з вегетативною дистонією, на тих, хто страждав на менінгіальні захворювання, і у кого високий внутрішньочерепний тиск;

– найчутливішими до ЕМП системами організму людини є: нервова, імунна, ендокринна і статеві системи. Надзвичайно небезпечні ЕМП для дітей, вагітних жінок, людей із захворюваннями центральної нервової, гормональної і серцево-судинної системи, людей з послабленим імунітетом.

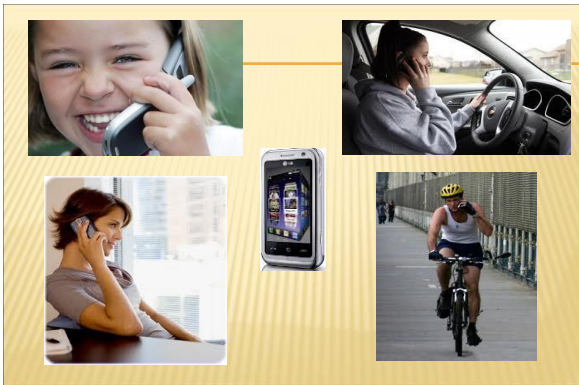
Всесвітньою організацією охорони здоров'я передбачаються наступні прогнози стосовно віддалених медичних наслідків постійної дії ЕМП на людину: захворювання на рак, зміни в

поведінці, втрата пам'яті, хвороби Паркінсона та Альцгеймера, СНІД, симптом раптової смерті зовні здорової дитини та багато інших станів, включаючи підвищення рівня самогубств.

З метою перевірки реагування живих організмів на дію ЕМП нами був проведений експеримент, ідея якого полягала у з'ясуванні відмінностей у вилупленні і подальшому розвитку двох партій курчат, одна з яких опромінювалась ЕМХ, друга – ні. Для цього яйця розміщувались у 2-х інкубаторах, зроблених без застосування металевих частин, які б могли спотворювати поле стільникового телефону. У кожний інкубатор було покладено по 9 яєць. Для опромінення одного з інкубаторів використовувався телефон GSM, який періодично включався і створював електромагнітне поле, що впливало на ембріони у яйцях. У другому інкубаторі яйця не піддавалися впливу поля і розвивалися в нормальних теплових умовах. Телефон вмикався 8 раз на добу, через кожні 3 години. У робочому режимі він перебував 2 хвилини. Експеримент тривав 21 день.

По завершенню експерименту в контрольній групі, яку «не гріли» електромагнітними променями, смертність курчат виявилась у 2,5 рази менша. У другому інкубаторі загибель «в утробі» почалася дуже рано - вже на 6-ий день інкубації. Курчата тут вилуплювалися раніше терміну, але були не здатні до життя. Крім того, у них були явно вроджені вади розвитку. Нормальних вилупилося четверо з дев'яти курчат. Отримані результати підтвердили наявність впливу ЕМП на живі організми. Отже, для організму, який розвивається, небажане навіть невелике опромінення від мобільного телефону.

Враховуючи те, що більшість дітей не вважають своє життя повноцінним без мобільного зв'язку, та й дорослі навряд чи відмовляться від цього зручного засобу спілкування, наступним завданням моєї роботи було з'ясування рекомендацій правил користування мобільними телефонами з найменшою шкодою для здоров'я користувачів, бо на нашу думку, знання правил безпечного користування мобільним зв'язком і дотримання «мобільного етикету» – це не тільки ознака вихованості і високої культури такого спілкування, а й запорука збереження здоров'я комунікантів. Дослідження стану ознайомлення споживачів мобільних телефонів з правилами їх використання дозволило встановити, що більше 90% опитаних виявили повну необізнаність.



На підставі цього можна зробити висновок про недостатній рівень поінформованості з питань мобільної етики не тільки молоді, а й дорослих людей. З цих підстав ми наводимо основні правила для користувачів з надією, що ті, хто прочитає їх, замислиться над своїм режимом розмов за допомогою цього апарату і перегляне свій графік його використання.

- використовуйте мобільний телефон лише у разі крайньої необхідності і на короткий час;

- не тримайте телефон близько до тіла (носіть краще в портфелі чи сумці);
- коли посилаєте СМС, тримайте телефон якомога далі від тіла;
- на ніч вимикайте телефон або не тримайте його поруч з головою;
- не використовуйте мобільник у транспорті (тролейбусі, автобусі, автомобілі, особливо метро), оскільки в цьому випадку випромінювання мобільного телефону зростає;
- не грайте в ігри, використовуючи телефон;
- не тримайте телефон близько до вуха, поки встановиться зв'язок;
- якщо дзвоните, то тримайтеся в кількох метрах від людей, що поруч тебе, бо вони також піддаються впливу випромінювання.

Користуючись мобільним зв'язком, пам'ятайте вислів мудрих античних лікарів «Усе є отрута і усе є ліки. Тим або іншим їх робить лише доза»

# ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРІВ ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ПОГЛИНАННЯ ДЕЯКИХ ОРГАНІЧНИХ ТА НЕОРГАНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Заводяний В.В., Колодезна М.В.*

*Херсонська багатопрофільна гімназія №20 імені Бориса Лавренюва Херсонської міської ради*

Як відомо, у науці, техніці, медицині важливе значення має склад органічних та неорганічних речовин. Існує багато методів фізичного та хімічного аналізу. Та для розв'язку багатьох наукових задач необхідно досліджувати спектральний склад випромінювання, тобто розподіл випромінюваної енергії за довжинами хвиль (або частотами). Найбільш чутливим методом є спектральний аналіз. З його допомогою можна робити висновки не тільки про атомний склад матеріалів, але й про стан біологічних матеріалів. Отже, на сьогоднішній день дослідження спектру випромінювання та поглинання органічних та неорганічних сполук залишається актуальним.

**Метою нашої роботи** було дослідити спектри випромінювання та поглинання деяких неорганічних та органічних тіл.

Для досягнення даної мети необхідно було виконати наступні **завдання**:

- ознайомитися з принципом роботи монохроматора УМ-2;
- провести градування його шкали у видимій області спектру;
- побудувати градувальну криву;
- оцінити похибку вимірювання;
- дослідити спектр випромінювання енергозберігаючої лампи, та за спектром визначити, яким газом вона наповнена;
- дослідити спектр поглинання хлорофілу кімнатної рослини;
- дослідити спектр поглинання білка курячого яйця;
- дослідити спектр поглинання червоних пелюсток троянди.

Аналіз літератури з даної теми дозволив встановити, що початок спектральному аналізу поклало відкриття І.Ньютоном явища дисперсії світла. Німецькі вчені Г.Кірхгоф і Р.Бунзен, удосконаливши установку І.Ньютона, створили спектрометр, за допомогою якого можна досліджувати спектри різних металів. Пізніше учені встановили, що кожен хімічний елемент випромінює тільки йому властивий спектр.

Сучасні спектрометри дозволяють проводити дослідження не тільки у видимій, але й в інфрачервоній та ультрафіолетовій частинах спектра. Застосування дифракційних решіток для отримання спектрів сильно підвищило їх роздільну здатність  $\lambda/\Delta\lambda$ , яка досягає величини  $10^5$  і дозволяє розрізняти спектральні лінії, якщо їх довжини хвиль розрізняються на величину  $\Delta\lambda=5\times 10^{-3}$  нм.

Оптична схема будь-якого спектрального приладу містить три головні блоки: коліматор, диспергуючу частину і вихідний пристрій.

Ми дослідили спектр випромінювання енергозберігаючої лампи, спектри поглинання хлорофілу кімнатної рослини та листка дерева, зірваного у жовтні, білка курячого яйця та червоних пелюсток троянди.

Для дослідження спектру поглинання хлорофілу приготували зразки: зелений листок кімнатної рослини Хлорофітум та листок із дерева, зірваний у жовтні. Розтерли їх у спеціальних керамічних ступках та розчинили в 97% медичному спирті. Отриманий розчин профільтрували через вату та заповнили ним спеціальну кювету з прозорими стінками. Таким самим чином готували зразки білка курячого яйця, відокремили білок від жовтка і заповнили оптично прозору кювету.

Кювети з розчином хлорофілу, отриманого з кімнатної рослини та листка дерева, розміщували між лампою розжарення і вхідною щілиною монохроматора. Спостерігали темну полосу поглинання в червоній області спектру. Користуючись градувальною залежністю, з'ясували, що хлорофіл у досліджуваних зразках належить до b-типу, оскільки має довжину поглинання світлової хвилі  $\lambda_1 = (617 \pm 18)_{\text{нм}}$ ,  $\lambda_2 = (623 \pm 18)_{\text{нм}}$ .

Кювету з білком курячого яйця розміщували між лампою розжарення та вхідною щілиною монохроматора і спостерігали неперервний спектр випромінювання, властивий лампі розжарення. Такий результат мали й при дослідженні пелюстки червоної троянди. Отже, лінійчастий спектр поглинання білка курячого яйця та червоної пелюстки троянди відсутній.

Провели дослідження спектру випромінювання енергозберігаючої лампи за допомогою монохроматора УМ-2. Отриманий спектр випромінювання економ-лампи порівнювали зі спектром випромінювання парів ртуті у видимому діапазоні. Отримані результати занесли до таблиці.

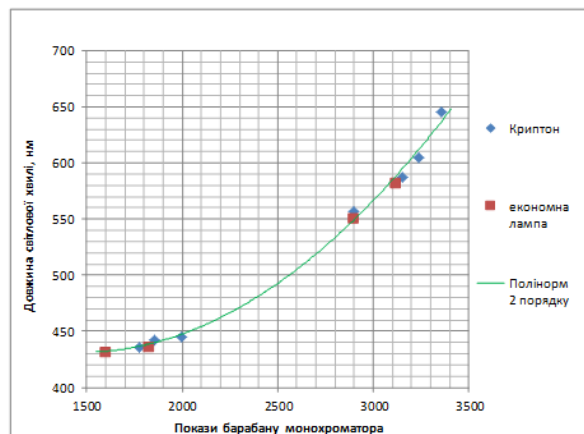
Порівняльна таблиця спектру випромінювання парів ртуті та оцінка похибок

Колір лінії	Довжина хвилі, нм (табличне значення)	Покази барабану моно-хроматора	Довжина хвилі, нм (отримане за градусувочною кривою)	Абсолютна похибка	Відносна похибка %
Жовта - 1	579	3118	563.40	15.59	2.69
Жовта - 2	577	3118	563.40	13.59	2.35
Зелена	546	2900	528.92	17.08	3.12
Синя	436	1826	428.39	7.60	1.74
Фіолетова-1	408	1598	421.89	13.89	3.40
Фіолетова-2	405	1598	421.89	16.89	4.17

Результати проведеного експерименту зображено на графіку нижче.

Як видно з таблиці, у жовтій та фіолетовій областях видимого спектру лінії ртуті розташовані близько одна від одної, і роздільна здатність монохроматора не дозволяє спостерігати їх як дві окремі лінії.

За отриманими результатами можна зробити висновок, що в енергозберігаючій лампі містяться пари ртуті.



### Література:

1. Посудін Ю.І. Біофізика. - К. : Урожай, 1995. – 224 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - М. : Наука, 1988.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т.3: Электричество и магнетизм. - М. : Наука, 1990.
4. Стриганов А.Р., Свентицкий Н.С. Таблицы спектральных линий нейтральных и ионизированных атомов // М.: Атомиздат, 1966. – 900 с.
5. Тиманюк В.А., Животова Е.Н. Биофизика: Учебник. – 2-е издание.- К.: ИД «Профессионал», 2004. – 704 с.
6. Трофимова Т. И. Курс физики. - М. : Высшая школа 1990 (и более поздние издания)
7. Шейко Л. М. Практикум по медицинской и биологической физике. Раздел «Биологическая физика»: Методы биофизических исследований / Л. М. Шейко, С. Б. Бокуть. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2011. – 64 с.
8. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике.- М. : Наука, 1985.

## ВИЗНАЧЕННЯ СТАЛОЇ ГАББЛА

*Коваленко Є.І., Бикова М.В., Кузьменков С.Г.*

*Херсонська багатoproфільна гімназія №20 імені Бориса Лавренюва Херсонської міської ради*

У 1929 р., коли американський учений Едвін Габбл довів, що Всесвіт розширюється, напрямок досліджень астрофізиків кардинально змінився – основним завданням стало визначення швидкості, із якою розлітаються галактики.

Результатом стало відкриття закону Габбла:  $v_r = Hr$ ,

де  $v_r$  – швидкість розширення Всесвіту,  $H$  – стала Габбла,  $r$  – відстань між галактиками.

Очевидно, що наступним етапом можна вважати знаходження значення самої сталої Габбла, актуальність визначення якої не обмежується лише вищезгаданим законом. Знаючи її точне значення, можна також визначити: по-перше, вік Всесвіту (адже, якщо зараз галактики розлітаються, то колись вони були розташовані набагато ближче, ніж тепер, і Всесвіт розпочав своє розширення із деякої сингулярної точки. Знаючи значення сталої Габбла, можна розрахувати, як давно було розпочато це розширення), а по-друге, критичну густину речовини у космосі і космологічну модель Всесвіту (адже, сучасна космологія ґрунтується на загальній теорії відносності, створеній Альбертом Ейнштейном, у межах якої було встановлено, що подальша доля Всесвіту залежить від значення середньої густини речовини, яка його заповнює. При цьому, важлива роль відводиться так званій критичній густині, яка розраховується із використанням сталої Габбла. Якщо виявиться, що середня густина менша за критичну, то Всесвіт буде розширюватися нескінченно довго. Якщо ж вона буде більшою, то у певний момент розширення Всесвіту припиниться, і почнеться його стиснення).

**Метою нашої роботи** було визначення сталої Габбла за допомогою наднових Іа типу та порівняння отриманих результатів з результатами, отриманими іншими методами.

Існує багато методів визначення відстаней до галактик, а отже, і визначення сталої Габбла. Серед абсолютних методів до найважливіших можна віднести такі: метод Бааде – Весселінка, ефект Сюняєва – Зельдовича, метод найяскравіших зон Н II та метод стандартних «свічок», який вважається одним з найнадійніших.

Найпотужнішими стандартними «свічками», які можна спостерігати на відстанях у мільярди пк, є Наднові Іа типу. Такі зорі зазвичай входять до складу тісних подвійних систем, де одним із компонентів є білий карлик. На його поверхню натікає речовина від другого компонента системи, багатого на Гідроген. Після нагромадження критичної маси відбувається термоядерний вибух.

Наслідком такого вибуху на завершальному етапі еволюції зорі і є те, що Наднові Іа типу мають практично однакові параметри. Їх стандартизована абсолютна зоряна величина у максимумі блиску  $M_V = -19.52^m \pm 0.07^m$ . Достатньо мала невизначеність цієї характеристики свідчить про те, що відстані, оцінені за допомогою Наднових Іа типу, досить надійні.

За допомогою цього методу і було проведено один із найточніших розрахунків сталої Габбла на сьогоднішній день – її значення склало:  $H=73,8 \pm 2,4$  км/с/Мпк.

У ході нашої роботи було проведено розрахунок сталої Габбла за даними про Наднові Іа типу, взятими із зоряного каталогу Union 2. Для визначення константи було використано 100

зір, обраних сліпим методом. Розрахунки проводилися за формулою:

$$H = \frac{zc}{10^{\frac{\mu+5}{5}}}$$

У результаті розрахунків було отримано такі значення:

$$H = 59,7 \pm 0,9 \text{ км/с/Мпк}$$

Отже, значення сталої Габбла, отримане нами в ході роботи, можна вважати достовірним.

### Література:

1. Габбла стала // Астрономічний енциклопедичний словник / За загальною редакцією І. А. Климишина та А. О. Корсунь. — Львів : ЛНУ—ГАО НАНУ, 2003. — 507 с.
2. Андрієвський С.М., Климишин І. А. Курс загальної астрономії: Навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 2007. – 480 с.
3. Климишин І.А., Крячко І.П. Астрономія: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – К. : Знання України, 2003. – 192 с.
4. Засов А.В., Постнов К.А., Общая астрофизика. – Фрязино, 2006. – 496с.

## ВИЩА ВОДНА РОСЛИННІСТЬ ГИРЛОВОЇ ОБЛАСТІ ДНІПРА

*Красницька Д.А., Чинкіна Т.Б.*

*Херсонський державний університет*

*Херсонська спеціалізована школа №31 III ступенів з поглибленим вивченням історії,  
права та іноземних мов*

Водна рослинність є характерним типом організації рослинності гирлової області Дніпра. За своєю площею вона займає перше місце серед інших типів рослинності району досліджень (60% від загальної площі). Вища водна рослинність гирлової області Дніпра відноситься до азональної і відрізняється значним флористичним (102 види) і синтаксономічним (30 асоціацій) різноманіттям. У зв'язку з природними змінами та посиленням антропогенного впливу водні екосистеми гирлової області Дніпра за останні 50 років зазнали суттєвих дигресивних змін. Оскільки водна рослинність виконує у них головну роль, то її вивчення є актуальним. Метою нашої роботи є вивчення синтаксономічного різноманіття, сучасного стану та динаміки вищої водної рослинності гирлової області Дніпра під впливом прямих антропогенних чинників. Для досягнення мети необхідно було вирішити наступні завдання: вивчити флористичний склад типових угруповань вищої водної рослинності гирлової області Дніпра; вивчити синтаксономічне різноманіття вищої водної рослинності району досліджень; визначити природні, природно-антропогенні та антропогенні зміни вищої водної рослинності гирлової області Дніпра; оцінити сучасний стан вищої водної рослинності гирлової області Дніпра і розробити його науковий прогноз.

Свої польові дослідження ми проводили протягом вегетаційного періоду з квітня по жовтень 2012 року. Основними методами досліджень були класичні геоботанічні, історичні, органолептичні, фітоіндикації та сучасної флористики. Свої дослідженнями проводили на 4 напівстаціонарних ділянках: озері Печене, р. Кошової, р. Дніпро та Кардашинському лимані. Перші геоботанічні дослідження вищої водної рослинності гирлової області Дніпра належать Пачорському, який вперше виокремив рослинність озер і протоків, плавів, берегової смуги, охарактеризував деякі природні зміни цієї рослинності. Подальші дослідження вищої водної рослинності цього району пов'язані з роботами О.Соколовського, В. Камінського, Ю.Шеляг-Сосонко, Д.Дубина, М.Бойко, Т.Чинкіної та інших. Район дослідження розташований у пониззі Дніпра ( від м. Нова Каховка до Дніпровського лиману ) на території Причорноморської низовини і характеризується наявністю значних площ акваторій. Згідно з фізико-географічним районуванням гирлова область Дніпра відноситься до Нижньодніпровської терасово-дельтової області Степової зони. Вища водна рослинність району досліджень відрізняється значним синтаксономічним різноманіттям. Вона відноситься до 2 класів, 4 порядків, 7 союзів та 30 асоціацій. На основі досліджень угруповань вищої водної рослинності гирлової області Дніпра та їх екоотопів ми розробили власну морфо-екологічну типізацію водних ценозів. Угруповання вищої водної рослинності поділяються на вільноплаваючі (21 асоціація) та прикріплені до дна (9 асоціацій). Адвентивними для вільноплаваючих угруповань є асоціації *Lemno-Salvinietum natantis*, *Salvinio-Spirodeletum*, *Spirodeletum pollyrrhizae*, *Lemnetum minoris*, *Ceratophyllo-Hydrocharetum* та інші. Адвентивними для прикріплених до дна є асоціації *Elodeetum canadensis*, *Ceratophylletum demersi*, *Potameto-Nupharetum*, *Nymphaeetum albo-lutea*, *Trapetum natantis* та інші.

Зміни вищої водної рослинності гирлової області Дніпра поділяються на природні та антропогенні. Ведучим природним фактором динаміки вищої водної рослинності є гідрогенний – коливання рівня води, згінно-нагінні явища, заплавні явища, донні відклади тощо. Антропогенні зміни вищої водної рослинності району досліджень останні 50 років стали домінуючими і носять дигресивний характер. За характером змін антропогенні поділяють на послідовні і катастрофічні. Останні пов'язані з гідробудівництвом, антропогенним забрудненням, нераціональним використанням рекреаційних ресурсів, меліораційними роботами, що ведуть до підтоплення ґрунтів і евтрофізації водоймищ. При цьому відбувається швидке і повне руйнування водних ценозів. Послідовні зміни унаслідок осушення ведуть до формування більш мезофітних угруповань: боліт на місці водоймищ із послідовним їх

засоленням. На основі аналізу сучасного стану вищої водної рослинності гирлової області Дніпра, при умові посилення антропогенного навантаження, слід очікувати у період часу 25 років: скорочення заплавного періоду; подальше підвищення мінералізації і посилення евтрофізації води; зростання антропогенного забруднення; посилення нагінних явищ. У результаті дослідження угруповань вищої водної рослинності гирлової області Дніпра ми зробили такі висновки:

1. Вища водна рослинність гирлової області Дніпра характеризується синтаксономічним різноманіттям та специфічними особливостями. Вона налічує 30 асоціацій класів *Lemnetea* і *Potametea*, що належать до 7 союзів та 4 порядків.

2. В останні роки у зв'язку з наростаючою дією антропогенних факторів у складі та поширенні ценозів водної рослинності досліджуваного району спостерігаються дегратогенні зміни.

3. Рідкісними для гирлової області Дніпра стають асоціації *Nymptoideum peltatae*, *Trapo-Nymphoidetum peltatae*, *Nymphaeetum albo-luteae*, *Trapetum natantis*, *Potametum obtusifolii*, що пов'язане з підвищенням вмісту мінеральних солей у їх місцезростаннях внаслідок збільшення впливу нагінних явищ і виникненням щодобових коливань води і локальних течій у малопроточних водоймах при попусках з Каховської ГЕС. Вони потребують організації їх охорони.

4. В умовах уповільнення течії та підвищення мінералізації води посилилися процеси антропогенного евтрофування водойм, про що свідчить збільшення ролі угруповань *Najadetum marinae* і *Elodeetum canadensis*.

5. Скорочення заплавного періоду викликає процеси обміління та заростання водойм, а отже, розповсюдження угруповань класу *Lemnetea* широкої екологічної амплітуди.

6. Необхідні заходи щодо охорони та відновлення раритетних угруповань водної рослинності, зокрема тих, де беруть участь *Trapa natans*, *Salvinia natans*, *Wolffia arrhiza*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Potamageton obtusifolius*.

#### Література:

1. Пачоский И.К. Описание растительности Херсонской губернии . Плавни, пески, сорные растение. – Херсон: Губерн.земск.управа, 1927. – Часть 3. - С.3- 23.
2. Дубына Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р.Плавни Причерноморья. – Киев: Наук. Думка, 1989. – 272 с.
3. Бойко М.В., Москов Н.В., Тихонов В.И. Растительный мир Херсонской области: Научно-популярный очерк. – Симферополь: «Таврия», 1987. –142 с.
4. Чинкина Т.Б. Динамика высшей водной растительности устьевой области Днепра под влиянием антропогенного евтрофирования водоёмов // Тр. 5-й Всероссийской конф. По водным растениям «Гидробиология 2000». –Борак: ИБВВ РАН, 2000. – С. 236 – 237
5. Василевич В.И. О методах классификации растительности // Ботан.журн. –1985. – Т.70, № 12 – С.1590-1604
6. Определитель высших растений Украины /Доброчаева Д.Н., Котов М.И.,Прокудин Ю.И. и др. – Киев: Наук.Думка, 1987. – 548 с.
7. Продромус растительности Украины, Ю.Р. Шеляг- Сосонко, Я.П.Дидух, Д.В.Дубына и др./ Под общ.ред. Ю.Р.Шеляг-Сосонко. – Киев: Наук.Думка,1991 – 269 с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКЗОПЛАНЕТНИХ СИСТЕМ

**Скриль В.С., Кузьменков С.Г.**

*Фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та  
Дніпропетровському національному університеті,  
Херсонський державний університет*

Екзопланета («екзо» грец. – «поза, ззовні») або позасонячна планета – об'єкт, який обертається навколо іншої, ніж Сонце, зорі [3]. Наприкінці 1995 року здійснилося довгоочікуване відкриття: була знайдена перша екзопланета. Цим відкриттям стала планета у зорі 51 Пегаса [4]. На початок 2013 року підтвердженими є дані про існування 854 екзопланет у



673 планетних системах. Більшість з них була відкрита з використанням різноманітних непрямих методик детектування, а не візуального спостереження.

Відкриття екзопланет є одним з найвидатніших відкриттів ХХ століття. На сьогоднішній день виявлені деякі особливості відкритих екзосистем [6]. Неочікуваним для астрономів виявився той факт, що у великій кількості планетних систем поблизу зорі розташовуються планети-гіганти, а не планети земного типу. Також характерним для позасонячних планет стали значні ексцентриситети їх орбіт з великою піввіссю орбіти більш ніж 0,16 а. о.

Актуальність дослідження екзопланет і екзопланетних систем зумовлена тим, що по-перше, ці дослідження дають змогу розв'язати проблему типовості (нетиповості) нашої планетної системи. По-друге, орбітальні і фізичні характеристики відкритих екзопланет надають аргументи для удосконалення (перегляду) теорії (сценаріїв) формування Сонячної системи. По-третє, дослідження землеподібних планет є важливим етапом пошуку позаземного життя й розуму.

**Метою роботи** було дослідження залежності кількості відкритих екзопланет від мас, спектральних класів та металевості їх батьківських зір, мас планет від їх радіуса, підпорядкування позасонячних систем III Закону Кеплера, пошук резонансів у системах із трьома і більше планетами.

Дослідження проводилося на основі даних про відкриті позасонячні системи, що розміщені в каталогах: <http://www.allplanets.ru>, <http://www.exoplanet.eu> [1, 2]. Залежність кількості відкритих планет від маси їх зорі була визначена на основі дослідження 854 планет; залежність кількості відкритих планет від спектрального класу зорі – на основі 815 планет; підпорядкування систем із декількома планетами III Закону Кеплера – на основі 59 екзопланетних систем, що містять 150 планет; пошук резонансних відношень у системах із 3 та більше планетами – на основі 36 планетних систем; залежність кількості планет від металевості зір та мас планет від їх радіусів – на основі 854 екзопланет. Залежності кількості відкритих планет від характеристик зорі визначалися згідно з фізичними даними планет та зір із каталогів екзопланет. Було проведено безпосередній підрахунок приналежності кожної планети до певного визначеного класу, які були розподілені та класифіковані завчасно.

Підпорядкування планет III Закону Кеплера визначалося на основі орбітальних характеристик екзопланет. Для визначення цього питання у системах з кратною кількістю планет кожні дві з них попарно зіставлялися із класичним законом Кеплера, представленому у вигляді:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3},$$

де  $T_1$  та  $T_2$  – орбітальні періоди планет;  $a_1$  та  $a_2$  – великі півосі їх орбіт.

Пошук резонансних відношень у екзопланетних системах із трьома і більше планетами відбувався шляхом порівняння їх орбітальних періодів. Для вирішення цього питання у системах із трьома і більше планетами кожні дві з них попарно зіставлялися із наступним співвідношенням [5]:

$$\frac{T_1}{T_2} = Z,$$

де  $T_1$  та  $T_2$  – орбітальні періоди планет;  $Z$  – ціле число.

Залежності кількості відкритих планет від металевості зір визначалися згідно фізичних даних планет та зір із каталогів екзопланет.

На рис. 1. представлена залежність кількості екзопланет від маси їх батьківських зір (запозичене з [2]).

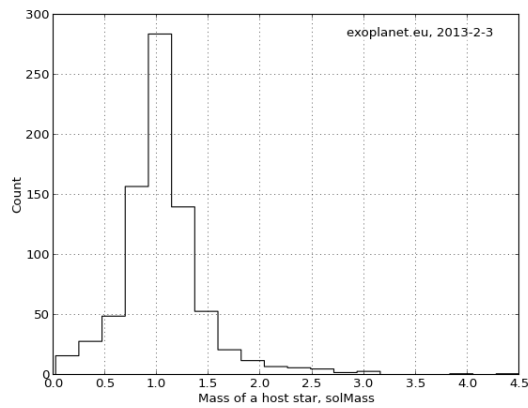


Рис. 1. Залежність кількості екзопланет від маси їх зір

Із рис. 1 видно, що найбільша кількість планет характерна для зір із середньою масою у проміжку від 0,95 до 1,2 мас Сонця. Це число становить близько 300 планет у обох випадках. Найменші значення спостерігаються у планетних системах із зорями, маса яких становить більше 2 мас Сонця (менше 20) та менше 0,3 мас Сонця.

Можливим є те, що саме у зір із масами, близькими до сонячної, склалися найбільш сприятливі умови для утворення планет. Так, у дуже маломасивних зір після їх формування, можливо, залишається надзвичайно тонкий і розріджений протопланетний диск, що унеможливорює утворення в ньому достатньо великих планет. З іншого боку, вплив планет на зорі з великими масами є незначним, тому зміну руху такої зорі через гравітацію планет виявити сучасними методами (наприклад, методом променевої швидкості) надто важко.

На рис. 2 показано гістограму розподілу екзопланет від спектральних класів їх батьківських зір.

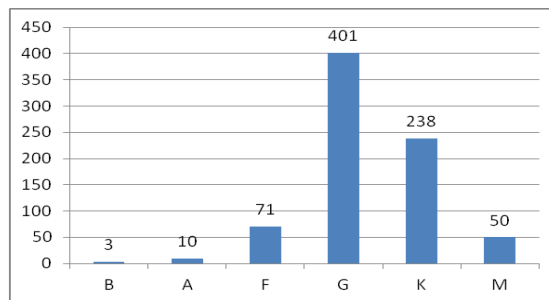


Рис. 2. Залежність кількості екзопланет від спектральних класів їх зір

Із рис. 2 видно, що найбільше екзопланет було відкрито у зір спектрального класу G, а саме 401 планета. Найменша кількість відкритих екзопланет спостерігається у зір класу B. Частково пояснити отримані дані можливо тим, що це результат певної спостережувальної стратегії. Тобто астрономи переважно досліджували саме сонцеподібні зорі, близькі за масовими та температурними показниками до Сонця.

Відомо, що зорі спектральних класів O та B набагато швидше обертаються навколо своїх осей, ніж зорі інших спектральних класів. Можливо, це пов'язано з тим, що біля них немає планет, отже вони не передавали частину моменту імпульсу своїм планетам. До того ж, зорі ранніх спектральних класів – це масивні зорі, і як вже зазначалося, для таких зір виявити вплив з боку планет вкрай важко.

Провівши дослідження підпорядкування систем із кратною кількістю планет III закону Кеплера, ми дійшли висновку, що загалом досліджені нами планетні системи підпорядковуються цьому закону, оскільки у більшості випадків співвідношення були абсолютно рівними. Лише у 41 із 150 рівностей вони були близькими чи майже однаковими. Причиною цього, мабуть, є похибки у визначенні орбітальних елементів. Такі системи підлягають подальшим дослідженням.

Відповідно до обчислень, гострі резонанси виявилися лише у одній із досліджуваних систем – HR 8799. Також дуже близькою до резонансу є система KOI-730. Саме у них у

більшості відношень траплялися найпростіші дроби або співвідношення, близькі до цілих чисел. Серед близьких до резонансу є пари, в яких спостерігалися досить гострі резонанси у відношеннях деяких пар планет (HD 125612, 55 Cancri, Kepler-30, HD 134606, Kepler-20). У інших системах резонансних відношень не спостерігається.

Із отриманих даних можемо зробити висновок, що саме ці дві планетні системи із 4 планетами відповідно встигли пройти довгий етап еволюції, планети вже синхронізували рух навколо зорі.

На рис. 3 представлено гістограму розподілу екзопланет від металевості батьківських зір (узято з [2]).

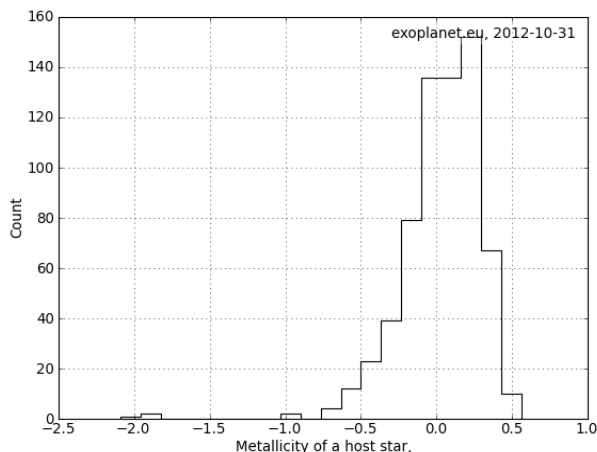


Рис. 3. Залежність кількості екзопланет від металевості зір

Із рис. 3 видно, що крива не симетрична. Незважаючи на далекі окремі вигини у бік низької металевості, найбільша кількість планет спостерігається у зір із металевістю, значення якої становлять від 0.0 до 0.5.

На рис. 4 відображено залежність маси екзопланети від її радіуса (узято з [2]).

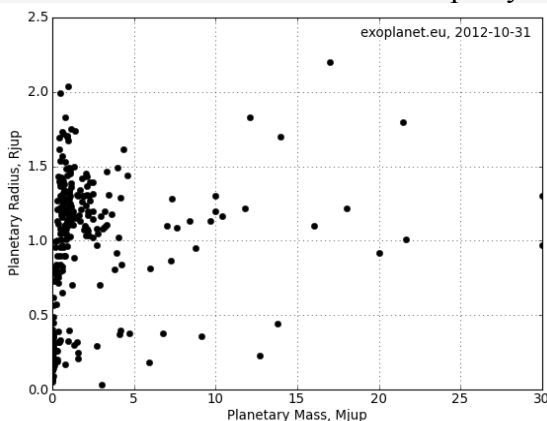


Рис. 4. Залежність маси планети від її радіуса

Із графіка функції (рис. 4) видно, що система точок розпадається на 2 кластери (у межах від 0.0 до 0.5 та від 0.5 до 1.5 в радіусах Юпітера). Проте однозначної залежності між масою та радіусом планети не спостерігається.

#### ВИСНОВКИ

В процесі пошуку екзопланет астрономами, радше за все, використовувалась певна стратегія, а саме, першочергово дослідженням піддавалися сонцеподібні зорі.

Цілком можливо, що саме у зір із масою та температурними показниками, близькими до сонячних, склалися найбільш сприятливі умови для утворення планет. Так, наприклад, у маломасивних зір, можливо, не вистачило матеріалу у протопланетному диску задля утворення планет; водночас, вплив планет на зорі зі значними масами не дуже великий, тому зміну руху такої зорі через гравітацію планет виявити сучасними методами надто важко.

У більшості випадків екзопланети підпорядковуються III закону Кеплера, як і планети нашої Сонячної системи. Потрібно звернути увагу на планетні системи, де цей закон виконується не дуже точно. Очевидно, орбітальні елементи планет у цих системах потребують уточнення.

Гострі резонанси вдалося виявити лише у двох із 36 систем великої кратності: KOI-730 та HR 8799. Радше за все, це свідчить про великий термін еволюції цих систем.

Залежність маси планети від її радіуса розпадається на 2 кластери, проте однозначної залежності між цими параметрами не спостерігається.

#### **Література:**

1. [www.allplanets.ru](http://www.allplanets.ru)
2. [www.exoplanet.eu](http://www.exoplanet.eu)
3. [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)
4. Ксанфомалити Л. Открытие первых экзопланет // Звездочет. – 2000. – № 3. – С. 12–15.
5. Рябов Ю.А. Резонансные движения в Солнечной системе / Земля и Вселенная. – 2003. – № 5. – С. 10–18.
6. Силкин Б. Эти странные, странные экзопланеты // Звездочет. – 2000. – № 3. – С. 16–18.

## **ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ КАЛЕНДАРЯ**

**Сокол К.И., Быкова М.В., Сокол И.В.**

*Херсонская многопрофильная гимназия №20*

*имени Бориса Лавренева Херсонского городского совета*

Потребность измерять время возникла у людей очень давно. Без системы счета невозможно жить, будь то измерение пространства (метрология) или времени (календарь и хронология). Чем выше уровень культуры и науки, тем совершеннее становятся системы счета или измерения.

В своей работе мы исследовали системы измерения больших промежутков времени в их историческом развитии. О создании и развитии календарей издано немало литературы, поэтому **целью** работы мы ставили изучить известные виды календарей в их эволюции; упорядочить материал, имеющийся в различных учебниках и методических пособиях для дальнейшего его использования на уроках астрономии; перевести дату исторического события, связанного с астрономическим явлением известного по вавилонскому календарю, к григорианскому.

**Объектом исследования** нашей работы является исследование процесса создания и совершенствования календаря на протяжении всей истории человечества.

**Предмет исследования** – исследование различных родов и видов календарей.

Для достижения поставленной цели были определены следующие **задачи**:

1. Определить необходимость календаря в жизни человека;
2. Выяснить, какие существуют роды календарей;
3. Изучить наиболее известные в истории календари;
4. Изучить проекты новых календарей;
5. Привести историческую дату к григорианскому календарю.

Термин «календарь» восходит к латинскому *calendae*, календы, – это название первого дня каждого месяца в Древнем Риме. В свою очередь это существительное происходит от архаического глагола *cal(e)o* – «провозглашать», «созывать», потому что когда-то в Риме начало месяца провозглашалось учеными жрецами. Затем возникло слово *calendarium* – так называли долговую книгу, в которую кредиторы записывали проценты, вносившиеся по долгам в первый день каждого месяца. А еще позднее, в Средние Века, появилось современное значение этого слова. Таким образом, **календарь** (*calendarium*) – это определенная система счета продолжительных промежутков времени с подразделениями их на отдельные более короткие периоды (годы, месяцы, недели, дни) [3].

Природа предоставила людям три периодических (наблюдаемых невооруженным глазом первобытного человека) процесса, позволяющих вести учет времени:

- 1) смену дня и ночи;
- 2) смену фаз луны;
- 3) смену времен года.

На их основе и сложились такие понятия как сутки, месяц и год. Совершенно ясно, что число суток и в календарном месяце и в календарном году может быть только целым. Между тем, их астрономические прообразы – синодический месяц и тропический год – содержат дробные части суток. Следовательно, все эти три величины несоизмеримы. Это значит, что невозможно достаточно просто выразить одну из этих величин через другую, то есть нельзя подобрать некоторое целое число солнечных годов, в которых содержалось бы целое число лунных месяцев и целое число средних солнечных суток. Именно в этом – вся сложность календарной системы и вся путаница, которая в течение многих тысячелетий царила в вопросе числения больших промежутков времени.

Стремление хотя бы до некоторой степени согласовать между собой сутки, месяц и год привело к появлению трех календарных систем:

- 1) **солнечный календарь**, основанный на движении Солнца, в котором стремились согласовать между собой сутки и год;
- 2) **лунный календарь**, основанный на движении Луны, цель которого – согласование суток и лунного месяца;
- 3) **лунно-солнечный**, в котором делается попытка согласовать между собой все три единицы времени.

Возникновение же недели, как и лунного месяца, восходит к глубокой древности (она была уже в Древнем Вавилоне). У народов, которые вели счет дням по Луне, было несколько посвященных ей праздников. Разделяя полный оборот Луны на четыре фазы, они могли приурочить к каждой из фаз соответствующий праздник, а продолжительность фазы могла служить при этом особой единицей времени. Число семь приписывали мистическое значение: было известно семь «планет» (включая Луну и Солнце), семь металлов и т. д. В Библии это число фигурирует в сказании о сотворении мира и отражает трудовой ритм древних евреев: шесть дней работа, седьмой-отдых.

В работе были рассмотрены наиболее известные виды календарей:

- библейский календарь;
- календарь майя;
- египетский календарь;
- шумерский календарь;
- вавилонский календарь;
- древнеримский календарь;
- юлианский календарь;
- григорианский календарь;
- восточный (китайский) календарь;
- японский календарь.

Все перечисленные календари либо стали прообразами современного григорианского календаря, либо используются в своем первоначальном виде до сегодняшнего дня (восточный и японский календари).

Ввиду того, что в действующем календаре дни недели ежегодно перемещаются относительно чисел месяцев, уже давно возникла потребность в определении дней недели для заданных дат как для прошедшего, так и для будущего времени. Такие определения часто требуются по самым различным поводам: при планировании, решении разных хронологических задач, в деловой и житейской практике, а также при выяснении, уточнении или иллюстрации разнообразных исторических фактов.

Для этих целей уже в течение многих веков разрабатываются так называемые «вечные календари», представляющие собой различные вычислительные устройства (подвижные диски, линейки и др.), а также таблицы и формулы, дающие возможность определять день недели для любой даты в прошлом и будущем [1].

В своей работе мы рассмотрели два вида таких календарей: обзорный календарь и календарь Гильбурда.

В качестве практического задания своей работы мы привели дату вавилонского календаря к григорианскому календарю.

В день 9 Симан 163 года по вавилонскому календарю произошло солнечное затмение, которое заставило остановиться шестилетнюю войну за правление в Малой Азии между лидийским царем Алиаттом и мидийским царем Киаксаром. И те и другие не имели преимущества, и устали от долгих годов изнуряющей битвы. В тот день между противниками началась очередная битва. Вдруг наступила тьма, мидяне и лидийцы, словно позабыв о битве, испугано побросали оружие. Как только Солнце вновь засияло на небе, они решили, что пора перестать гневить богов, и заключили мир.

Известно, что вавилонское летоисчисление начинается в 748 году до н.э. по григорианскому календарю. Восьмилетний цикл по вавилонскому стилю совпадает с восьмилетним циклом по григорианскому стилю. Таких циклов за 163 года было двадцать, и только в один из оставшихся трех лет добавляли тринадцатый месяц, равняющийся тридцати дням. Получаем три дня отличия, то есть придется отнять три дня от даты по григорианскому стилю.

Год в вавилонском календаре начинали считать со дня весеннего равноденствия, то есть 21 марта по григорианскому стилю, оно же 1 Нисан по вавилонскому стилю.

9 Симан – семьдесят первый день по вавилонскому календарю, остается прибавить 71 день к 21 марта и вычесть три дня, получаем: 28 мая.

Годы же посчитать легче, следует просто вычесть 163 из 748, и тогда получим 585 год до н.э. Таким образом, дата по григорианскому календарю: 28 мая 585 года до н.э.

Полученные в ходе выполнения работы результаты позволили сделать следующие выводы:

1. Дано определение понятию «календарь» и установлено, что календарь необходим для удобства определения больших промежутков времени и памятных дат.

2. В работе рассмотрено три рода календарей: солнечный, лунный и лунно-солнечный. Так же рассмотрено их историческое возникновение и наиболее важные соотношения между астрономическими составляющими календаря.

3. Изучено 10 видов календарей наиболее часто применяемых человечеством, как в историческом, так и в современном мире.

4. Рассмотрены два проекта календарей будущего.

5. По известной исторической дате вавилонского календаря, в которой произошло солнечное затмение, рассчитана дата по григорианскому календарю.

#### **Литература:**

1. Володомонов В.В. Календарь: прошлое, настоящее, будущее. – М. : «Наука», 1974. – 64 с.
2. Емельянов В.В. Ниппурский календарь и ранняя история Зодиака. – СПб; 1999.
3. История календаря. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://roadfork.narod.ru/calendar.htm>
4. История римского календаря / Виртуальный документ-центр «Видок» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.dokcenter.ru/index.php?page=kalendarhistoryrim>
5. Как создавался григорианский календарь, и почему мы пользуемся именно им? / Школа жизни. ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-7707/>
6. Климишин И.А. Солнечный календарь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.astrolab.ru/cgi-bin/manager.cgi?id=34&num=305>

# МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ОПЕРАЦІЙ ДОДАВАННЯ ВЕКТОРІВ

Царан Н.А., Попов С.С.

Херсонська загальноосвітня школа I – III ступенів № 55

Векторні величини широко застосовуються в математиці, фізиці, та інших науках. На відміну від скалярних величин, вони мають іншу природу і властивості. В загальноосвітніх школах дається найпростіше уявлення про вектор як направлений відрізок [1]. На уроках математики та фізики вказується, що оскільки векторні величини мають інші властивості, ніж скалярні, то і правила виконання математичних операцій над ними інші.

Розглянемо операцію додавання. Скалярні величини додаються алгебраїчно. Цю операцію можна виконати на рахівниці, калькуляторі, додаванням у «стовпчик». Практична діяльність і учнів, і їх батьків пов'язана саме з таким способом додавання, тому ця операція стійко засвоюється дітьми з раннього дитинства. Але погано, що це засвоєне правило переноситься і на додавання векторів. Досвід показує, що більшість учнів і навіть студентів ВНЗ знає, що вектори додаються геометрично, але при практичному виконанні операцій переходять від геометричного додавання векторів до арифметичного додавання скалярних величин – їх модулів.

**Метою роботи** є розгляд способів та методики додавання векторів. Засвоєння їх не тільки дасть практичні навички виконання математичної операції, а й дозволить краще зрозуміти властивості векторів.

В шкільних підручниках [2] вказується, що додавання векторів виконується за правилом паралелограма і сума векторів  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$  визначається діагоналлю. Розглянемо способи визначення суми  $\vec{c}$ . Врахуємо, що вектор  $\vec{c}$  визначається модулем  $C$  і напрямом в просторі.

1). **Графічний спосіб** додавання базується на геометричному образі вектора як направленою відрізком, довжина якого у вибраному масштабі визначає модуль вектора. Для кращого сприйняття використовуємо векторну величину – швидкість  $\vec{v}$ . Нехай тіло бере участь одночасно в двох рухах зі швидкостями  $\vec{v}_1 = 40\text{м/с}$  і  $\vec{v}_2 = 30\text{м/с}$ , кут між якими рівний  $\alpha$ . Задано напрям швидкості. Знайти:  $\vec{v}_p = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$  (1).

Для виконання операції (1) виберемо масштаб швидкості  $M_v = 10$  визначимо довжини векторів  $l = \frac{v}{M_v}$ ,  $l_{v_1} = 4\text{см}$ ;  $l_{v_2} = 3\text{см}$ . Додамо вектори. В заданому напрямку відкладаємо в масштабі вектор  $\vec{v}_1$ , потім під кутом  $\alpha$  до нього будуємо вектор  $\vec{v}_2$ .

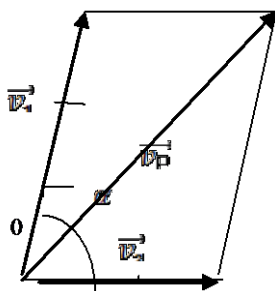


Рис. 1

На цих векторах, як на сторонах, будуємо паралелограм, діагональ якого, визначає  $\vec{v}_p$ . Напрямок діагоналі визначає напрям  $\vec{v}_p$ .

Для знаходження його модуля визначимо із рисунка довжину вектора  $l_{v_p}$ , тоді  $\vec{v}_p = l_{v_p} \cdot M_v$  (3)

Слід відмітити, що більш загальне правило додавання векторів не правило паралелограма,

а правило трикутника, яке є окремим випадком векторного багатокутника, який створюється при додаванні більш, ніж двох векторів.

**Переваги** цього способу: наочність, простота, можливість знаходження суми декількох векторів. **Недоліки**: значні затрати часу на геометричну побудову, суттєві похибки при побудові та визначенні довжин. Вказаний спосіб широко використовується в багатьох прикладних науках.

Ми хочемо звернути увагу на важливе методичне значення цього способу для розуміння відмінності векторної суми, яка залежить від взаємної орієнтації векторів, від арифметичної.

Для цього слід показати, що при зміні кута  $\alpha$  між векторами змінюється і довжина діагоналі (сторона трикутника)  $OB$  і її напрям.

2). **Геометричний спосіб** використовується при додаванні двох векторів. Для цього векторний паралелограм (трикутник) будується якісно (без масштабу) (рис.2).

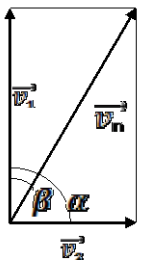


Рис.2

Модуль суми (довжину діагоналі) визначаємо із відомих геометричних співвідношень (теорем косинусів і синусів, ознаки подібності, тощо). В шкільних підручниках, як правило, розглядається випадок, коли  $\alpha = 90^\circ$ , тоді застосовується окремий випадок теореми косинусів – теорема Піфагора:

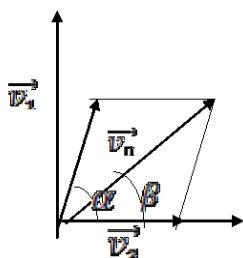
$$v_p = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \quad (4)$$

Напрямок вектора визначається кутом  $\beta = \arctg \frac{v_2}{v_1}$ . Слід відмітити, що напрям  $\vec{v}_p$  на рисунку не визначає дійсний напрям, так як векторний паралелограм в цьому способі будують якісно.

*Переваги* способу: простота, зрозумілість. *Недолік* – його можна застосовувати лише для знаходження суми двох векторів із трикутника. У випадку суми декількох векторів сторону векторного багатокутника геометричних співвідношень визначити дуже складно.

3). **Аналітичний спосіб** (метод проєкцій).

Суть цього методу полягає в тому, що від геометричного додавання векторів переходимо до алгебраїчного додавання скалярних величин – їх проєкцій. Як вказувалося, ця операція проста і засвоєна дітьми з початкових класів.



Для цього необхідно:

1) ввести систему координат: лінійну, плоску чи просторову – в залежності від орієнтації векторів (рис.3);

2) спроектувати почленно рівняння (1) на осі координат і визначити проєкції  $\vec{v}_p$ .

$$\vec{v}_{px} = \vec{v}_{1x} + \vec{v}_{2x} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2 \cdot \cos\alpha$$

$$\vec{v}_{py} = \vec{v}_{1y} + \vec{v}_{2y} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2 \cdot \sin\alpha \quad (5)$$

3) Модуль  $\vec{v}_p$  визначити через його проєкцію

$$v_p = \sqrt{v_{px}^2 + v_{py}^2} \quad (6)$$

4) Напрямок результуючого вектора визначити за допомогою косинусу

$$\cos\beta = \frac{v_{px}}{v_p} \quad (7)$$

*Переваги* цього способу: універсальність ( можна застосовувати для додавання довільної суми векторів). Стандартність, що дає змогу застосовувати комп'ютерні програми, відсутність необхідності будувати вектор суми, простота. Чим більше складна задача (більше членів суми), тим більше розкриваються переваги цього методу.

*Недоліком* методу є його абстрактність, відсутність геометричного образу.

**Висновок.** Порівняння розглянутих способів додавання векторів свідчить про те, що найбільш прийнятним в більшості випадків є метод проєкцій, який широко використовується в різних науках, але для розуміння природи векторів, їх особливостей та закону їх додавання обов'язково необхідно і в ЗОШ, і в ВНЗ розглядати графічний спосіб.

#### Література:

1. А.П.Єршова, В.В. Голобородько, О.Ф. Крижановський, С.В. Єршов. Геометрія. 9 клас: Підручн. для загальноосвіт.навч. закл. – Х.: Вид-во «Ранок», 2009. – 256с.: іл.
2. А.Г.Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. Геометрія: Підручн. для 9 кл. з поглибл. вивченням математики. – Х.: Гімназія, 2009. – 384 с.: іл.



## Зміст

<b>РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ.....</b>	<b>3</b>
<i>Баранов М. С., Шарко В. Д.</i> Підготовка вчителя до впровадження елективних курсів у практику навчання фізики.....	3
<i>Бідна Л.В., Шарко В.Д.</i> Теоретичні засади розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики.....	6
<i>Вайда Н.Б., Міщук Н.Й.</i> Особистісний підхід як методологічна основа особистісно-орієнтованого навчання школярів.....	9
<i>Володько О.М., Ковальова А.О.</i> Шляхи підвищення якості природничо-математичної освіти в Україні.....	10
<i>Заяц М. С.</i> Дидактичний матеріал для формування творчої особистості учня (на прикладі теми «МКТ і термодинаміка», 10 клас).....	11
<i>Ляшенко Т.И., Печерская Т.В.</i> Организация учебной деятельности при подготовке к экзаменам и курсовым работам.....	15
<i>Максимчук М.П, Меньяйлов С.М.</i> Комплексне використання сучасних технологій навчання при впровадженні компетентнісного підходу до підготовки фахівців у вищій школі.....	17
<i>Рак А.І., Дятлов Ю.В.</i> Діяльність вчених фізиків у реформуванні освіти і науково-дослідної роботи в Україні (кінець ХІХ– початок ХХ ст.).....	19
<i>Савенкова К.О., Єрмакова-Черченко Н.О.</i> Шляхи реалізації міжпредметних зв'язків фізики з іншими природничими дисциплінами у навчально-виховному процесі.....	21
<i>Салимоненко Д.О.</i> Гра як нетрадиційний метод навчання учнів у середній і вищій школі.....	23
<i>Стовба І.О., Печерська Т.В.</i> Застосування технологій модульного навчання у внз україни.....	25
<i>Тіток Л.В.</i> Стан і розвиток індивідуального підходу до учнів в історії педагогічної думки.....	27
<i>Яремчук М.В., Моторіна В.Г.</i> Особливості методики підготовки лекційних занять в умовах кмсонп.....	29
<b>РОЗДІЛ 2. НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА .....</b>	<b>31</b>
<i>Антонішак М., Івашина Ю.К.</i> Дослідження розподілу заряду, індукованого зарядженим диском.....	31
<i>Атаманюк О.В.</i> Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.....	32
<i>Богдан Ю.В., Богдан Т.М.</i> Науково-дослідна робота учнів з астрономії, як засіб формування сучасної наукової картини світу.....	34
<i>Гадомська І.Р., Коробова І.В.</i> Реалізація культурно-історичного підходу при вивченні механіки у старшій школі.....	37
<i>Гудков В.В., Коробова І.В.</i> Розвиток наочно-образного мислення учнів шляхом розв'язування задач з механіки.....	39
<i>Денисова Н.Н., Сушкеєва В.И., Насонов А.Д.</i> Влияние космических температур на механические свойства полимеров, используемых в качестве микрометеоритной защиты.....	42

<b>Дробина В.В., Івченко В.В.</b>	
Кількісний аналіз моделі вільно падаючого тіла.....	42
<b>Дубкова Г.М., Коробова І.В.</b>	
Реалізація задачного підходу до вивчення механіки у загальноосвітній школі.....	46
<b>Іваненко А.В., Вороб'єва Н.В.</b>	
Разработка оптимально маршрута перевозок грузов по некоторым городам донецкой области.....	48
<b>Кисіль Т., Чижська Т.М.</b>	
Історична компонента на уроках фізики в гуманітарних класах на прикладі теми «Релятивістська механіка».....	51
<b>Клименко Н. Ю., Барильник-Куракова О.А.</b>	
Домашній фізичний експеримент як засіб розвитку самостійності і творчості учнів загальноосвітньої школи.....	54
<b>Ковш О.М., Павлова І.Р.</b>	
Розвиток творчих здібностей учнів при розв'язуванні задач з електрики.....	56
<b>Копань В.А., Семерня О.М.</b>	
Навчальний фізичний експеримент як джерело активізації пізнавальної діяльності.....	58
<b>Кузенко М.Т., Нощенко А., Сусь Б.А.</b>	
Природа коливань у хвилях Де Бройля.....	60
<b>Латюк І.І.</b>	
Інформаційні підходи організації пізнавальної діяльності учнів старших класів з фізики.....	61
<b>Лейченко О.М., Івашина Ю.К.</b>	
Розрахунок магнітного поля контура складної форми зі струмом.....	63
<b>Лысенко Н.С.</b>	
Использование дидактических игр на уроках физики.....	65
<b>Малищак В.Р., Шарко В.Д.</b>	
Теоретичні основи політехнічної освіти учнів старшої школи під час вивчення фізики.....	66
<b>Погорелов Д.В., Спольник А.И., Чегорян М.А.</b>	
Анализ качества поверхностей ферромагнитных металлов с помощью ферромагнитного резонанса.....	68
<b>Предиткевич М. М.</b>	
Методологія формування якості фізичних знань за допомогою демонстраційного експерименту.....	69
<b>Раскостов И. В., Немченко О. В. , Ивашина Ю.К.</b>	
Моделирование и исследование периодического движения дислокации на перераспределение атомов водорода в металле.....	71
<b>Сахненко А.С., Пустовий О.М.</b>	
Голографічні методи зберігання цифрової інформації в курсі загальної фізики вищої школи.....	72
<b>Соломенко А.А., Коновал А.А.</b>	
Дидактические игры как средство активизации самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся при изучении физики.....	75
<b>Спольник А. И., Власенко В. Г., Волчок И. В., Торяник С. А.</b>	
Постановка лабораторной работы «Явление Пельтье».....	80
<b>Ткачук А.В., Ткаченко І.А.</b>	
Сучасні засоби навчання астрономії в загальноосвітній школі.....	85
<b>Тонконцова І.О., Шарко В.Д.</b>	
Реалізація творчих проєктів у навчальному процесі сучасної школи при вивченні фізики.....	87
<b>Фарипонт А. Ю., Одінцов В. В.</b>	
Експериментальне визначення атомного складу сплавів методом спектрального аналізу.....	90

<i>Харкун І.С., Моклюк М.О.</i>	
Використання напівпровідникових приладів в навчальному експерименті під час вивчення електричного струму в різних середовищах .....	91
<i>Щербюк І. С., Барильник-Куракова О. А.</i>	
Проблемна ситуація на уроках фізики як засіб розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи .....	94
<b>РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ШКОЛІ І ВУЗІ ТА ПІДХОДИ ДО ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ .....</b>	<b>97</b>
<i>Андрущенко С.М., Кузьмич Л.В.</i>	
Проблемно-пошуковий метод у навчанні математики .....	97
<i>Атаманчук-Ангел О.В.</i>	
Використання математичних моделей для покращення рівня навчання .....	98
<i>Багрова А.С., Жерновникова О.А., Шестакова А.А.</i>	
Вивчення планіметрії та стереометрії в 9 класі на основі фузіонізму.....	100
<i>Блищик Н.О., Григор'єва В.Б.</i>	
Визначення тригонометричних функцій за допомогою функціональних рівнянь.....	101
<i>Бондаренко О.В., Котова О.В.</i>	
Фрактали в комплексній динаміці .....	103
<i>Борисенко С. В., Музиченко С. В.</i>	
Комплексні задачі як засіб систематизації знань учнів з математики.....	105
<i>Буссел А.С., Таточенко В.І.</i>	
Формування математичної компетентності на факультативних заняттях з математики .....	109
<i>Бутко О.Р., Волотка Д.С., Жерновникова О.А.</i>	
Задачі Аполлонія в сучасній математиці.....	110
<i>Гонтар Т.Ю., Гончаренко О.А., Жерновникова О.А.</i>	
Числа Фібоначчі навколо нас .....	111
<i>Грицай Я.Г., Стяглик Н.І.</i>	
Технологія опорного конспекту .....	113
<i>Губар Л.М., Соколенко Л.О.</i>	
Формування технологічних та дослідницьких компетентностей під час розв'язування прикладних задач на уроках математики старшої профільної школи.....	116
<i>Дворякова А.М., Жерновникова О.А., Квятковська Л.С.</i>	
Математика в сучасній архітектурі.....	120
<i>Деркач В.В., Соколенко Л.О.</i>	
Про місце та роль курсу за вибором «Застосування комбінаторно-ймовірнісних методів до розв'язування задач біології та медицини» у старшій профільній школі .....	121
<i>Дикаленко О. В., Григор'єва В. Б.</i>	
Додавання геометричних фігур.....	125
<i>Доній К.В., Бібик Г.В.</i>	
Евристичне навчання як умова активізації пізнавально-творчої діяльності учнів на уроках математики .....	127
<i>Донченко О.П., Жерновникова О.А.</i>	
Сучасний урок математики в школі.....	128
<i>Євсюкова А.Р., Жерновникова О.А., Ісакова Д.О.</i>	
Трикутник Паскаля та його головні властивості.....	130
<i>Журавльова О.М., Котова О.В.</i>	
Функція частоти S-кової цифри числа.....	131

<b>Жерновникова О.А., Захарова Л.</b>	
Застосування задач з параметрами при розробці математичної моделі для прогнозування потенціалів сплавів.....	134
<b>Жерновникова О.А., Зіненко І.В., Раздужой Д.Ш.</b>	
Золотий перетин в математичному житті .....	136
<b>Іванова Ю.С., Григор'єва В.Б.</b>	
Середні лінії планіметричних фігур .....	137
<b>Іскімжі А.С., Зоря В.Д.</b>	
Атлас поверхонь як засіб вивчення, узагальнення та систематизації знань про поверхні.....	139
<b>Карась А.В., Григор'єва В.Б.</b>	
Застосування функції Ейлера до розв'язування задач на побудову .....	141
<b>Карпенко О.М., Котова О.В.</b>	
Графи в проектуванні фрактальних структур.....	142
<b>Кияниця Н.Г., Таточенко В.І.</b>	
Початки теорії ймовірностей та елементи математичної статистики в основній школі .....	144
<b>Коваленко О.О., Григор'єва В.Б.</b>	
Застосування параметризації при розв'язуванні геометричних задач .....	145
<b>Козачок А.В., Самойленко В.Г.</b>	
Достатні умови інтегрування довільної вимірної функції.....	147
<b>Жерновникова О.А., Козюра Я.Ю., Фетісова Ю.О., Храновська А.І.</b>	
Одиниці вимірювання довжини в різних країнах та в різний час.....	148
<b>Комаренко Т.М., Котова О.В.</b>	
Сингулярні функції канторівського типу.....	149
<b>Корсун І.В., Кузьмич В.І.</b>	
Методи підсумовування рядів, рівносильні методу середніх арифметичних .....	151
<b>Жерновникова О.О., Котляр В.О., Побойкіна В.В.</b>	
Лотерея спортлото з точки зору теорії ймовірностей.....	152
<b>Кулєш Ю.А., Плоткін Я.Д.</b>	
Узагальнено обернений оператор для замкненого оператора.....	154
<b>Курочкіна І.А., Кузьмич Л.В.</b>	
Елементи розвивального навчання у викладанні математики .....	156
<b>Жерновникова О.А., Лутицька В.С., Сокуцька В.О.</b>	
Історія розвитку простих чисел.....	158
<b>Лучишина А.С., Таточенко В.І.</b>	
Модульне навчання математики в основній школі .....	160
<b>Жерновникова О.А., Любжина Г.А., Матвійчук Ю.Ю.</b>	
Застосування математичних знань в шахах .....	161
<b>Жерновникова О., Михєєва В., Разінькова К.</b>	
Піфагор – творець світової культури.....	163
<b>Нікітюк А.О., Григор'єва В.Б.</b>	
Методи розв'язування геометричних задач.....	164
<b>Жерновникова О.А., Ніколаєв І.В.</b>	
Реалізація міжпредметних зв'язків математики та фізики .....	166
<b>Піриг Д.Ю., Жерновникова О.А., Олім В.О.</b>	
Активність як результат стимулюючого навчання в математиці .....	167
<b>Ревенок О. В., Музиченко С. В.</b>	
Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на заключному етапі уроку .....	168

<i>Бугаєвська В.Ю., Жерновникова О.А., Рилко Ю.І.</i>	
Історія розвитку математичного числення.....	172
<i>Жерновникова О.А., Руденко Д.М.</i>	
Взаємозв'язок математики і астрономії.....	173
<i>Жерновникова О.А., Сембратович В.С., Швидич О.О.</i>	
Фрактали в сучасній геометрії .....	174
<i>Жерновникова О.А., Смирнова Л.Ю.</i>	
Евристика в математиці як метод активізації пізнавальної діяльності учнів .....	176
<i>Степанова П.Ф., Кузьмич Л.В.</i>	
Навчання математиці за допомогою задач.....	177
<i>Теллінгер Е.Е., Антоненко І.В., Рогова О.В.</i>	
Комп'ютерні презентації як засіб супроводу навчального діалогу на уроках математики .....	179
<i>Бородіна В.О., Жерновникова О.А., Харченко Д.О.</i>	
Математичні ігри, що розвивають психічні якості учнів .....	184
<i>Шаповал Н.В., Кузьмич Л.В.</i>	
Профільне навчання математики в сучасній школі .....	185
<b>РОЗДІЛ 4. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ, ХІМІЇ, ЕКОЛОГІЇ В СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ.....</b>	<b>187</b>
<i>Боронюк І. М., Степанюк А. В.</i>	
Використання дидактичної гри в процесі навчання біології (розділ тварини).....	187
<i>Василенко А.О., Туркот Т.І.</i>	
Вища екологічна освіта в Україні та центрально-азійському регіоні: порівняльний аналіз.....	188
<i>Воронова К.А., Сидорович М.М.</i>	
До питання про визначення критеріїв екологічно чистого антропогенного чинника довкілля засобами біотестування.....	191
<i>Гордієнко І.І., Дмитришин М.С., Жирська Г.Я.</i>	
Використання дидактичних ігор як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення тем екологічного змісту .....	194
<i>Демчук І.С., Буяло Т.Є.</i>	
Формування і розвиток дослідницьких умінь учнів на уроках біології в основній школі.....	195
<i>Деркач Т.Д., Міщук Н.Й.</i>	
Проблема позакласного читання в методиці навчання біології.....	197
<i>Дзюла А.М., Жирська Г.Я.</i>	
Проектна діяльність як засіб формування дослідницької компетентності школярів у процесі вивчення біології .....	199
<i>Доманчук Х.М., Цуруль О.А.</i>	
Використання Інтернет-ресурсів в навчальному процесі з біології .....	201
<i>Залозна А.В.</i>	
До питання видового складу та екології двостулкових молюсків азовського моря .....	204
<i>Іваха Т.С., Бояринова К.М.</i>	
До питання готовності студентів до організації науково-дослідної роботи школярів з хімії.....	205
<i>Курніта Н.М., Барна Л.С.</i>	
Використання дидактичної гри у навчально-виховному процесі з біології .....	207
<i>Малік Ю.О., Борисенко Н.М.</i>	
Організаційно-педагогічні умови створення осередку природи в дошкільних закладах.....	209
<i>Мартинюк О.М., Ковальова К.І.</i>	
Проблемний підхід як різновид сучасної технології навчання географії у загальноосвітній школі .....	211

<b>Минько І.А.</b>	
Технології розвитку критичного мислення молодших школярів на уроках природознавства.....	213
<b>Орел Ю.М., Степанюк А.В.</b>	
До проблеми екологічної вихованості вчителів .....	214
<b>Петренко А.О., Буяло Т.Є.</b>	
Проблемний підхід у процесі вивчення біології в старшій школі .....	216
<b>Рекун В.П</b>	
Освітні навчальні технології на уроках біології.....	217
<b>Сібаров С.Д., Спринь О.Б., Цицюк О.М., Мороз Т.С.</b>	
Віл/снід та туберкульоз – реальна загроза населенню.....	219
<b>Філіппова Л.В.</b>	
Інноваційні підходи до контролю знань з хімічних дисциплін студентів фармацевтичного факультету.....	223
<b>Чеховська В. Б., Степанюк А. В.</b>	
Використання творчої спадщини в. Вернадського в процесі навчання біології .....	224
<b>РОЗДІЛ 5. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....</b>	<b>226</b>
<b>Бойко Л.М.</b>	
Роль інформаційних технологій у самостійній роботі студентів.....	226
<b>Боровий В.В., Шарко В.Д.</b>	
Електронне навчальне середовище «Основи кінематики» як засіб навчання учнів фізики.....	227
<b>Бугера О.І., Семерня О.М.</b>	
Використання інформаційних технологій на уроках фізики в основній школі .....	230
<b>Зеленчук С.Г., Шарко В.Д.</b>	
Використання інформаційних технологій як засобу активізації учнів у навчання фізики .....	232
<b>Зорінець Д.І., Печерська Т.В.</b>	
Технології дистанційного контролю знань .....	234
<b>Коростинський С.Ю., Шарко В.Д.</b>	
Розробка електронного навчального середовища «Молекулярна фізика» як методична проблема .....	236
<b>Курносенко Д.В., Шарко В.Д.</b>	
Розвиток пізнавального інтересу учнів до фізики шляхом використання інноваційних технологій.....	237
<b>Місостов Т.Є.</b>	
Розробка дистанційного курсу «Створення сайту за допомогою системи управління контентом» .....	239
<b>Орлов Д.Д., Коробова І.В.</b>	
Організація тестового контролю знань з фізики засобами інтернет-ресурсу.....	241
<b>Жерновникова О.А., Оцалюк К.Ю., Шерстюк Д.Г.</b>	
Комп'ютерні ігри на уроках математики та фізики.....	243
<b>Рябуха О.М.</b>	
Вивчення основ програмування учнями молодшого шкільного віку на прикладі середовища MICROSOFT KODU GAME LAB .....	244
<b>Токарчук А. О., Рибак С. М.</b>	
Методика вивчення властивостей напівпровідників в основній школі з використанням комп'ютерних технологій навчання.....	246
<b>Травінський Р.І.</b>	
Технічні засоби навчання як спосіб формування якості фізичних знань учнів .....	249

<b>Чайковський А.Г., Коробова І.В.</b>	
Принципи реалізації системи дистанційної освіти засобами інтернет-технологій.....	251
<b>Чіглінець А.В., Одінцов В.В.</b>	
Дистанційне навчання майбутніх учителів фізики. Контроль віртуальної фізичної лабораторії .....	254
<b>РОЗДІЛ 6. ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН .....</b>	<b>256</b>
<b>Буйний О.В., Буренкова Т.І.</b>	
Дослідження впливу домішок водних розчинів на водопідйомну здатність ґрунтів .....	256
<b>Дылда С.С., Шышкин Г.А.</b>	
Изучение поперечных колебаний в пленках поверхностно-активных растворов .....	258
<b>Дмитрійчук А.І, Івашина Ю. К., Вдовиченко Т.О.</b>	
Застосування моделі точкового заряду до системи точкових зарядів.....	263
<b>Єрмаков М.А., Базиляк В.Л.</b>	
Вплив електромагнітного випромінювання на живі організми .....	266
<b>Заводяний В.В., Колодезна М.В.</b>	
Дослідження спектрів випромінювання та поглинання деяких органічних та неорганічних матеріалів	268
<b>Коваленко Є.І., Бикова М.В., Кузьменков С.Г.</b>	
Визначення сталої Габбла.....	270
<b>Красницька Д.А., Чинкіна Т.Б.</b>	
Вища водна рослинність гірлової області Дніпра .....	271
<b>Скриль В.С., Кузьменков С.Г.</b>	
Дослідження особливостей екзопланетних систем.....	272
<b>Сокол К.И., Быкова М.В., Сокол И.В.</b>	
Прошлое, настоящее и будущее календаря.....	276
<b>Царан Н.А., Попов С.С.</b>	
Методичні особливості вивчення операцій додавання векторів.....	279

Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської  
науково-практичної конференції

## **Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі**

Відповідальні редактори  
та упорядники збірки

Шарко В.Д.  
Коробова І.В.

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Підписано до друку 11.04.2013. Формат 60×84/8  
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. арк. 35,5. Наклад 150.

Друк здійснено з готового оригінал-макету у видавництві  
ПП Вишемирський В.С.

Свідоцтво серія ХС № 48 від 14.04.2005р.

Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.  
7300. Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 138  
Тел..(0552) 35-35-61, (0552) 44-16-37, e-mail: vvs2000@inbox.ru