

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

***Технології
компетентнісно-орієнтованого
навчання
природничо-математичних
дисциплін***

**Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської
науково-практичної конференції**

(14-15 квітня 2016 року, м. Херсон)

Херсон – 2016

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету фізики математики та інформатики Херсонського державного університету (протокол № 7 від 21.03.2016.).

Збірник містить матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничо-математичних дисциплін”, проведеної на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету 14-15 квітня 2016 року.

Статті систематизовано за розділами:

- ✓ Технології компетентісно-орієнтованого навчання фізики в середній.
- ✓ Технології компетентісно-орієнтованого навчання фізики в вищій школі.
- ✓ Технології компетентісно-орієнтованого навчання в математичній підготовці учнів і студентів.
- ✓ Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничих дисциплін у школі і ВНЗ.
- ✓ 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, професор кафедри біології людини та імунології, завідувач лабораторії методики навчання загальної біології Херсонського державного університету.
- Немченко О.В. - кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.
- Таточенко В.І. - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу Херсонського державного університету.

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

Пошук молодих. Випуск 15: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [“Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничо-математичних дисциплін”], (Херсон, 14-15 квітня 2016р) / Укладач: В.Д. Шарко. – Херсон: ПП Вишемирський В.С. - 2016. – 172 с.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ З НОБЕЛІВСЬКИМИ ЛАУРЕАТАМИ ЯК ЗАСІБ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Батаков С.О., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Актуальність дослідження. Державна національна програма “Освіта” (Україна ХХІ століття) передбачає оновлення змісту шкільної фізичної освіти, гармонійне поєднання освіти з національною історією та культурою. Включення історичних фактів до уроків фізики в середній загальноосвітній і вищій школах дозволяє познайомити учнів і студентів з минулим вітчизняної науки, активізувати розумову й пізнавальну діяльність, виховати патріотизм на основі біографічних даних вчених-фізиків.

Аналіз останніх досліджень в галузі методики навчання фізики та педагогіки показали, що проблему патріотичного виховання молоді досліджували В.Г. Кузь, Л.І. Осадчук, Ю.Д. Руденко, З.О. Сергійчук, О.М. Трифонова, М.І. Шут, Б.А. Сусь та інші.

Вивченню наукового спадку провідних учених-фізиків та втілення його в навчальний процес загальноосвітньої школи займалися М.В. Головка, М.І. Садовий, Ю.О. Храмов.

Разом із тим можна констатувати недостатню розробленість проблеми національно-патріотичного виховання учнів у навчанні фізики в контексті сучасних вимог. **Мета статті** полягала у визначенні можливостей здійснення національно-патріотичного виховання учнів у процесі вивчення фізики.

Згідно навчальної програми з фізики, за якою учні будуть навчатися з 2015 року, одним із дієвих способів формування в них ціннісного ставлення до фізичного знання є розкриття здобутків вітчизняної фізичної науки та висвітлення внеску вітчизняних учених-фізиків у розвиток природничих наук. Конкретні приклади досягнень українських учених, особливо світового рівня, мають вирішальне значення в національному вихованні школярів, формуванні в них почуття гордості за свою Батьківщину й український народ.

У процесі навчання фізики в школі варто, на прикладі життя й діяльності вчених показати, що і як вони робили, щоб досягнути успіху в цій науковій галузі.

Школа – це відтворення суспільних та освітніх змін, унікальний соціальний інститут, через який проходить абсолютно кожен, тому складно недооцінити її роль у процесі національно-патріотичного виховання підростаючого покоління. За сучасних умов національне виховання дітей і молоді набуло особливої актуальності і гостроти [2].

Згідно з положеннями Закону України «Про освіту», Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [1], «Основних орієнтирів виховання учнів 1–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів», Концепції національно-патріотичного виховання дітей і молоді, виняткового значення набуває національно-патріотичне виховання, яке має забезпечити різнобічний розвиток, соціальну активність і цілісність особистості, здатної до самостійного мислення, суспільної діяльності, успадкування духовних надбань українського народу.

Опрацювавши їх, розуміємо, що основні завдання освіти на шляху до розбудови національної школи й виховання полягають у національній спрямованості змісту освіти, відродженні національних виховних традицій, створенні усіма суб’єктами освітнього простору умов для формування в школярів національного самоусвідомлення.

Основними *шляхами* реалізації концепції національно-патріотичного виховання є:

- якісне оновлення змісту, форм і методів виховання;
- розроблення теоретико-методологічних основ безперервної системи національно-патріотичного виховання;
- розроблення й застосування оригінальних педагогічних технологій, нових підходів, виховних систем, які би відповідали потребам розвитку особистості, сприяли б розкриттю її талантів, духовно-емоційних, розумових і фізичних здібностей;

- гуманізація і гуманітаризація виховання дітей і молоді, перебудова і вдосконалення роботи існуючих навчально-виховних закладів;
- створення гнучкої, оперативної і злагодженої системи науково-теоретичної і методичної підготовки та перепідготовки педагогів; постійне оновлення й удосконалення її змісту, форм і методів;
- розвиток індивідуальних здібностей і талантів, забезпечення умов їх самореалізації, пошук, розвиток і підтримка юних талантів і обдаровань, формування національної інтелектуальної еліти суспільства [2].

З метою підсилення уваги педагогічних колективів до формування національної свідомості, патріотизму та громадянськості школярів засобами фізики Міністерство освіти і науки України надіслало до ЗНЗ лист №1/9-376 від 25.07.14 “Методичні рекомендації з питань організації виховної роботи у навчальних закладах у 2014/2015 навчальному році” де вказано, що з огляду на виклики, які постали перед країною, педагогічним працівникам необхідно внести корективи у практику виховної роботи та захисту прав дітей шкільного віку [1].

Зусилля педагогів мають бути спрямовані на виховання учнів у дусі патріотичного обов'язку, готовності до військової служби та захисту України, поваги до національного та міжнародного законодавства, засад демократичної, правової держави. Головна мета освіти молоді зводиться сьогодні не лише до набуття учнями знань, умінь і навичок, визначених програмою. Сьогодні фізику не можна розглядати лише як об'єктивне пізнання природи, яка не взаємодіє з людиною. Учень повинен знати, заради чого пізнається природа, розуміти значення науки в житті суспільства й кожної людини зокрема. Оновлення змісту фізичної освіти слід розглядати як процес формування освітньо-пізнавальних, патріотичних якостей учнів, виховання національної свідомості, поглиблення знань про свій народ, його наукові та культурні традиції. Сучасна загальноосвітня школа має значні резерви щодо результативного формування в особистості системи ціннісних орієнтацій як компоненту її світоглядної позиції [3].

Фізика має значні можливості для здійснення виховної роботи українознавчого змісту. На уроках та в позакласних заходах можна використовувати різні форми й методи для реалізації національно-патріотичного виховання. Найперше, на уроках, проводити цікаві розповіді про окремі епізоди з життя та діяльності видатних українських учених і винахідників, історичні довідки про відкриття фізичних законів, досягнення вітчизняної науки в різних галузях народного господарства; демонструвати макети фізичних приладів та установок, які відтворюють видатні фізичні відкриття та винаходи в Україні; демонструвати фото- та відео фрагменти з історії фізики в Україні; використовуючи уривки з творів, казок, прислів'їв, загадок, поезій та пояснювати їх з фізичної точки зору; демонструвати старовинну техніку, побутові пристрої; складати та розв'язувати задачі українознавчого змісту [2].

Розглянемо фрагмент нашого дослідження, пов'язаний з висвітленням під час навчання фізики інформації про наукову та педагогічну діяльність Нобелівських лауреатів з фізики, життя яких було пов'язане з Україною. Зауважимо, що наведення прикладів наукової та громадської діяльності вчених сприяє вихованню справжніх патріотів держави.

Високо оцінюючи внесок зазначених дослідників у становлення фізичної науки, зазначимо, що належної уваги формам та методам патріотичного виховання учнів через висвітлення доробку вітчизняних Нобелівських лауреатів зроблено не було. Ми пропонуємо перед вивченням окремих тем залучати школярів до підготовки невеличких навчальних проєктів, пов'язаних з яскравими сторінками життя і наукової діяльності вчених. Їх перелік наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Орієнтовна тематика проєктів щодо наукової та громадської діяльності українських фізиків - Нобелівських лауреатів

Тема уроку, де може бути використана інформація	Прізвище вченого	Роки життя	Сфера наукової діяльності	Причетність до України
Теплові машини, над провідність	Капіца Петро Леонідович	1894-1984	Фізика низьких температур і сильних магнітних полів	Батько – східець із Волині

Проутворення і конденсація Ядерна фізика	Ландау Лев Давидович	1908-1968	Теоретична фізика	Працював у Харкові ХФТІ, ХДУ
Оптика, атомна, ядерна фізика	Тамм Ігор Євгенович	1895-1971	Квантова фізика Фізика елементарних частинок	Народився і навчався у Кіровограді
Елементарні частинки	Григорій Харпак Жорж Шарпак	1924-2010	Ядерна фізика, фізика елементарних частинок	Народився в с. Дубровиці На Рівненщині



Як засвідчив досвід, залучення учнів до вивчення біографічних даних українських учених з фізики сприяє: виробленню в них власної громадянської позиції; підняттю престижу української фізики та українських учених; формуванню у свідомості учнів переваг здорового способу життя, культу соціально активної, фізично здорової та духовно багатой особистості; розвитку індивідуальних здібностей, таланту та прагненню до самореалізації; плеканню поваги до української науки та її творців [3].

Література:

1. Концепція національно-патріотичного виховання молоді, затверджена наказом від 27.10.2009 № 3754/981/538/49 [Електронний ресурс] – Режим доступу [http:// www.osvita.org.ua](http://www.osvita.org.ua). – Назва з екрана. – Мова укр. (дата звернення: 21.09.2014).
2. Відродження національної духовності засобами фізики та астрономії в школі. Навчально-методичний посібник / Укладач: Л.Л. Шумра. – Острого: Видавництво Національного університету “Острозька академія”, 2009. – 278 с.
3. Дудик М.В., Діхтяренко Ю.В. Історія фізики (курс лекцій): навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізико-математичних спеціальностей. / М.В.Дудик, Ю.В.Діхтяренко – Умань: ПП «Жовтий», 2015. – 192 с.

ПОЗАКЛАСНА РОБОТА З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Безкровний І.С., Барильник-Куракова О. А.

Херсонський державний університет

Одним із найважливіших завдань сучасної освіти є формування творчої особистості, адже проблема розвитку творчого способу мислення давно перетворилася у соціальну необхідність. Зазначене пояснюється новими умовами і перспективами розвитку суспільства, загальними тенденціями науково-технічного й економічного прогресу.

Але між розумінням проблеми і практичним її втіленням у навчальний процес виникають певні труднощі, пов'язані насамперед з недостатньою визначеністю теоретичних питань, що врешті викликає значну кількість практичних ускладнень.

Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчив, що проблемою розвитку творчих

здібностей учнів, зокрема молодшого шкільного віку, займалися такі науковці як Ю.З. Гільбух, В.М. Дружинін, А. Леві, В.О. Моляко, О.М. Матюшкин, Л.Ф. Обухова, Н.В. Хазратова та ін., однак, з нашої точки зору, формуванню творчих здібностей у більш старшому, підлітковому віці, уваги приділялось недостатньо.

Підлітковий вік у певному розумінні є унікальним, адже багато складових психіки підлітка знаходяться в стадії активного формування. Підлітків відрізняє підвищена пізнавальна активність, розширення обсягу знань, поява нових мотивів навчання, що дозволяє займатися самостійною творчою працею. Але головним є те, що саме в цьому віці відбувається інтенсивний розвиток логічного мислення (стадія формальних операцій, за Ж. Піаже [5]), що визначальним чином впливає на всі інші пізнавальні процеси та інтелект у цілому. Суттєві зрушення відбуваються і в розвитку самосвідомості, відбувається активне становлення особистості. Усе це в комплексі є гарною базою для розвитку творчих здібностей.

У зв'язку з цим, **метою** нашого дослідження є з'ясування шляхів розвитку творчих здібностей учнів підліткового віку під час вивчення фізики та розробка методичного забезпечення, яке б сприяло реалізації зазначеного.

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

- проаналізувати наявну літературу з теми дослідження;
- розробити або ж удосконалити позакласний захід з фізики, який спрямований на розвиток творчих здібностей учнів;
- провести апробацію розроблених матеріалів.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що творча діяльність людини обумовлюється специфічною здібністю, яка отримала назву креативність. Креативність – це інтегративна, динамічна особистісна характеристика, що визначає здатність до творчості і є однією з умов самореалізації особистості. Її основним процесом є дивергентне мислення. Творчі здібності або креативність – явище багатокомпонентне, яке тісно пов'язане з особистісними і мотиваційними змінними [6].

На сучасному етапі розвитку науки і освіти зміст поняття творчі здібності визначається таким чином. Творчі здібності – діяльність людини, спрямована на створення якісно нових, невідомих раніше, духовних або матеріальних цінностей. Інтелект виступає своєрідною базою, що визначає прояв і розвиток творчих здібностей. Подальший їх розвиток не корелює прямо з розвитком інтелекту, а характеризується зростаючим впливом соціальних факторів, активності самого індивіда, його життєвого досвіду [7].

До основних шляхів розвитку творчих здібностей учнів на уроках фізики в основній школі відносять:

- проблемне навчання;
- ігрові елементи на уроках фізики;
- метод проектів;
- шкільний фізичний експеримент;
- позакласна робота з фізики [2].

Визначившись з основними шляхами розвитку творчих здібностей, нас зацікавила проблема їх розвитку під час організації позакласної роботи з фізики. Зазначимо, що, з нашої точки зору, проведення позакласного заходу з фізики у формі гри дасть певний позитивний результат у вирішенні досліджуваної проблеми. Це пояснюється тим, що використання ігрових елементів у навчальному процесі з фізики дозволяє найбільш природним і простим способом порушити діяльність наукової уяви, привчити учнів мислити в дусі фізичної науки і створити в їхній пам'яті численні асоціації фізичних знань з тими різноманітними явищами життя, з якими вони зазвичай зустрічаються.

Відомо, що створення ігрових ситуацій під час організації навчального процесу з фізики сприяє розв'язанню різних дидактичних завдань. Зокрема серед них виділяють такі як уточнення уявлень про предмет або явище, про його істотні особливості, розвиток здатності помічати схожість і відмінність між ними. Таким чином, увага учня спрямована на гру і він непомітно для себе виконує навчально-пізнавальну діяльність. Саме тому вважається, що використання ігрових елементів під час навчання виявляються не просто забавою, цікавим і незвичайним заняттям, а активним засобом пробудження творчого потенціалу.

Взявши до уваги зазначене вище, а також проаналізувавши наявні позакласні заходи з фізики, нами було обрано позакласний захід, який проводиться у формі гри «Про фізику – жартома і всерйоз».

Не вдаючись до подробиць організації даного позакласного заходу, наведемо кілька завдань, які, на нашу думку, спрямовані на розвиток творчих здібностей учнів основної школи.

Завдання 1. Написати вірш або розповідь, використовуючи слова, що пов'язані з фізикою (перелік слів наведено нижче).

1. Світло, сила, вода, ракета.
2. Тінь, лід, шлях, електрика.
3. Туман, сонце, потужність, магніт.

Завдання 2. Заспівайте пісню, або розкажіть вірша, в яких зустрічається вода в її агрегатних станах.

Апробація заходу здійснювалася на базі проходження педагогічної практики у багатoproфільній гімназії №20 імені Бориса Лавренюва міста Херсона. Участь у позакласному заході з фізики приймали учні 9 класу.

Аналіз результатів проведеного позакласного заходу з фізики, дав змогу дійти таких висновків: здійснюючи підготовку до гри, варто враховувати індивідуальні можливості учнів, створюючи умови для виявлення їх самостійності, наполегливості, розумової активності. У ході гри учні вчаться керувати своєю поведінкою, зважати на вимоги групи (колективу), виявляють свої здібності, застосовують набуті знання, уміння, тобто відбувається формування компетенцій, необхідних для життя та праці в сучасному демократичному суспільстві. Окрім того змістовне наповнення зазначеного заходу сприяло розвитку творчих здібностей учнів, їх логічного мислення, пам'яті, а також розширенню їх кругозору.

Література:

1. Гильбух Ю.З. Умственно одаренный ребенок. Психология, диагностика, педагогика / Ю. З. Гильбух. – Киев: Укрвузполіграф, 1992. – 83 с.
2. Горинов А.В. Развитие творческих способностей школьников на уроках физики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.firstschool.lgb.ru/statyi/gorinov1.doc>, свободный.
3. Дружинин В.Н. Психология творчества // Психологический журнал. – Т. 26, №5. – 2005. – С. 101-109
4. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: издательство "Питер", 2000. – 368 с.
5. Обухова Л.Ф., Детская психология. Теории, факты, проблемы. – М.: Тривола, 1995.
6. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Креативність>
7. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Творчість>

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ТЕПЛОВІ ЯВИЩА» У 8 КЛАСІ

Бслікова В.В., Куриленко Н.В.

Херсонський державний університет.

Актуальність теми. Екологічна ситуація, що склалася на сьогодні в Україні та світі звертає на себе увагу всього суспільства і потребує кардинальних рішень. Результати взаємодії суспільства і природи свідчать про зниження рівня екологічної культури його громадян. Один із основних шляхів розвитку екологічної культури суспільства вчені пов'язують з екологічною освітою населення [1]. У зв'язку з цим школі відводиться провідна і найважливіша роль в екологічній освіті і вихованні молоді. Значне місце в екологічному вихованні учнів займають природничі науки до яких належить і фізика.

Мета статті: з'ясувати можливості екологічного виховання учнів основної школи під час вивчення розділу «Теплові явища» у курсі фізики 8 класу.

До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли:

– здійснити аналіз методичної літератури стосовно екологічного виховання учнів під час вивчення фізики;

– з'ясувати можливості екологічного виховання школярів під час вивчення розділу «Теплові явища» у 8 класі.

Аналіз методичної літератури дає підстави говорити, що питанню екологічно спрямованого навчально-виховного процесу присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних вчених (Г.П.Пустовіт,

О.Л.Пруцакова, А. Риженков, О.О.Колонькова, В. Шарко, С.В.Шмалей). Проте, як свідчить аналіз доробку цих вчених, питання методики екологічної підготовки учнів під час навчання фізики в основній школі, проблеми, які при цьому виникають та причини, що їх обумовлюють є недостатньо вивченими.

Найбільш сприятливими, на нашу думку, умовами для екологічного виховання учнів основної школи у навчанні фізики є:

– залучення їх до екологічної діяльності в період навчання у загальноосвітньому навчальному закладі;

– розробка оригінальних, екологічно спрямованих програм самостійної роботи учнів, що передбачають активний пошук та обробку інформації екологічного змісту;

– залучення учнів до розробки реальних екологічних проєктів, громадського екологічного руху;

– упровадження активних методів навчання, таких як кейс-метод, ділові ігри, що дають можливість учням набути досвіду із висунення та обговорення гіпотез, розв'язку певних екологічних проблем;

– створення на уроці екологічних проблемних ситуацій міжпредметного характеру;

– реалізація міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків за рахунок використання комплексних міжпредметних завдань та задач екологічного змісту, що включають споріднені елементи, поняття чи дії серед кількох навчальних предметів (хімія, біологія, географія інформатика, ОБЖД і т.д.).

Конкретизуємо це на матеріалі розділу «Теплові явища», який вивчається в 8 класі (згідно програми [2]).

У процесі вивчення розділу «Теплові явища» вчитель має змогу:

– формувати в учнів поняття про температуру як абіотичний фактор;

– на прикладі теплообміну між гідросферою і атмосферою, Землею і Сонцем, розвивати ідею про взаємозв'язок і взаємообумовленість явищ у природі;

– ознайомити учнів з вичерпними енергетичними ресурсами і проблемами їх економічного споживання;

– продовжувати формувати поняття про антропогенні фактори (теплове, шумове забруднення);

– розвивати екологічні вміння і навички (оцінювати екологічний вплив теплових двигунів на природу, правильно поводитися в конкретній ситуації; попереджати теплове забруднення атмосфери).

Перш ніж приступити до висвітлення екологічного аспекту видів теплопередачі, учителю треба коротко розповісти про значення температури для живих істот. Характеризуючи температуру як екологічний фактор, слід розрізняти температуру повітря, температуру ґрунту і різницю між ними [4]. У процесі обговорення доцільно задати учня наступні *питання*:

- Який ґрунт – глинистий чи піщаний – має більшу теплопровідність? Як ці властивості ґрунту використовують у сільському господарстві?

- Чому щільний вологий ґрунт має більшу теплопровідність, ніж сухий і розпушений? Що треба зробити, щоб прискорити прогрівання ґрунту на більшу глибину? З якою метою коткують ґрунт?

- Чи впливає на теплопровідність ґрунту його склад?

- Яким чином теплота від поверхні ґрунту передається до прилеглому шару повітря?

- Як впливає вітер на швидкість процесу теплообміну між ґрунтом і атмосферою?

Враховуючи це, вчитель може дібрати до уроків такі матеріали, які переконують учнів у тому, що фізичні властивості ґрунту, води і повітря відіграють важливу роль у створенні температурного режиму кожної місцевості [4].

Під час засвоєння теми «Випаровування і конденсація» учні можуть усвідомити: вплив випаровування і конденсації на погодні умови; значення цих процесів для регулювання теплообміну між рослинами, тваринами і навколишнім середовищем; значення випаровування у забрудненні повітря вуглеводневими сполуками. Засвоєння учнями механізму випаровування і конденсації дає змогу їм зрозуміти причини забруднення повітряного океану вуглеводневими сполуками, які потрапляють до нього з поверхні рідини.

Затитання до учнів можуть бути наступними:

1. Рослини боліт, які мешкають в умовах високої вологості, мають низку ознак, притаманних

рослинам посушливих місць (восковий наліт, покриття волосками). Чому листям болотних рослин притаманні такі особливості будови?

2. Інфузорій-туфельок помістили в закриту пробірку з попередньо перевареною й охолодженою до кімнатної температури водою, яка містила їжу для цих найпростіших. Як ви вважаєте, що трапиться з інфузоріями далі? Чому?

3. Чому не знижується рівень океану, якщо кожен рік з його поверхні випаровується шар води товщиною понад 1 м?

4. За даними американських учених, здобутими за допомогою штучних супутників Землі, одна третина океану покрита нафтою. Як це позначається на кількості опадів, що випадають на суші?

Під час вивчення теплових машин перед учителем стоїть завдання: ознайомити учнів з транспортом як антропогенним фактором, виявити його негативний вплив на природу; продовжити формувати вміння давати екологічну оцінку різних технічних пристроїв; формувати санітарно-гігієнічні економічні, й пізнавальні мотиви природоохоронної діяльності. Цю роботу треба проводити у тісному зв'язку з матеріалом підручника. Аналіз змісту підручників з фізики, якими користуються нині у загальноосвітніх навчальних закладах свідчить про наявність можливості такої роботи. Матеріал підручника доповнюємо інформацією про те, що у відпрацьованих газах двигуна внутрішнього згорання міститься понад 170 різних шкідливих компонентів, причому 160 із них зумовлено неповним згоранням палива в двигуні. Всього за рух автомобіля витрачається 15% енергії палива.

Пропонуємо учням розглянути *проблемну ситуацію*: ДВЗ наносять значної шкоди довкіллю, проте без них ми не уявляємо наше суспільство. Як бути?

У ході обговорення з'ясуємо, що виходом з цього положення може стати пошук альтернативних джерел енергії. Відповіді учнів доповнюємо інформацією про масштаби теплового забруднення біосфери: щорічно в світі спалюється до 10 млрд.т вугілля, 3,2 млрд.т нафти. Це супроводиться викидами $2 \cdot 10^6$ Дж електроенергії, теплові викиди в атмосферу і воду становлять відповідно $1,67 \cdot 10^6$ і $5,65 \cdot 10^6$ Дж.

Розповідаємо про шумове забруднення, яким супроводжується робота всіх видів теплових двигунів. Звертаємо увагу на необхідність запобігання негативному впливу теплових машин на природу і наводимо конкретні приклади, що ознайомлюють учнів з основними напрямками такої діяльності. Інформацію про це можна знайти на сайтах:

1. Теплові двигуни і екологія. [електронний ресурс] / Острів знань. – режим доступу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-C4A4A86E22D4/list-B8AFBC4326>

2. Вплив теплових двигунів на навколишнє середовище. [електронний ресурс] – режим доступу: <http://svitppt.com.ua/.../vpliv-teplovih-dviguniv-na-n...>

3. Фізика. Практичне застосування теплових машин. [електронний ресурс] – режим доступу: adrianalogvun.blogspot.com/.../blog-post_1914...

У кінці вивчення цієї теми пропонуємо учням виконати міні-проекти: «Шляхи збільшення ККД двигуна», «Альтернативні джерела енергії для ДВЗ».

Висновки. Доцільність включення екологічної інформації під час вивчення теми «Теплові явища» дає можливість для формування у підростаючого покоління нового екологічного мислення, головним компонентом якого мають стати:

– розуміння небезпеки будь-яких впливів на навколишнє середовище, результатом чого можуть стати порушення зв'язків у природі, що склалися в ході еволюції Землі;

– переконання у необхідності глибокого попереднього наукового аналізу всіх можливих наслідків втручання людини у природні процеси;

– усвідомлення того, що фізика як головна теоретична база сучасної техніки і технологій має відношення як до виникнення багатьох екологічних проблем, так і до розробки ефективних методів успішного їх розв'язання;

– розуміння того, що організм людини і будь-якої живої істоти є системою, функціонування якої підкоряється певним закономірностям (фізичним, хімічним, біологічним);

– сприйняття краси і гармонії в природі;

– розуміння того, що в першу чергу людина повинна виховувати в собі такі риси, як доброта,

чесність, порядність, прагнення слугувати загальнолюдським ідеалам, розуміння цінності людського життя і здоров'я; мужність в боротьбі за істину, почуття власної гідності і повагу до особистості іншої людини.

Література:

1. Концепція екологічної освіти України // Екологія і ресурси: зб. наук. праць. – 2002. – № 4. – С.5-25.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7-12 класи. – К. : Ірпінь: Перун, 2005. – 20 с.
3. Шарко В. Д. Підготовка вчителя фізики до формування екологічної компетентності школярів / В.Д.Шарко, Н.В.Куриленко // Фізика і астрономія в школі. – № 6. – 2011. – С. 15-18.
4. Шарко В.Д., Куриленко Н.В. Методика формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики: [Навчально-методичний посібник] / В.Д. Шарко, Н.В. Куриленко. – Херсон. – Видавництво: В.С. Вишемирський. -2015.-224 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Бойко В.В., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

Одним із важливих напрямків впровадження ідеї гуманітаризації в практику навчання є удосконалення історично-методологічного змісту предметної підготовки учнів. Фізика посідає важливе місце серед навчальних предметів основної школи, оскільки в процесі навчання фізики формується науковий світогляд учня, розвиваються його інтелектуальні та творчі здібності. Знання, отримані під час вивчення фізики, стають основою технічної грамотності людини, дозволяють використовувати результати фізичних досліджень і відкриттів для задоволення матеріальних та духовних потреб особистості. Загальновідомо, що вчити приємніше і радісніше того, хто хоче вчитися, відчуває від цього задоволення, проявляє інтерес до нового матеріалу. Цікаве повідомлення вчителем історичних фактів створює атмосферу занурення у час тих подій, про які йдеться. І навпаки, важко і обтяжливо вчити тих, хто не відчуває бажання пізнавати нове, хто дивиться на навчання, на школу як на важкий тягар і хто часом чинить опір кожного почину вчителя [1].

Мета статті – обґрунтування доцільності використання історичного матеріалу на уроках фізики для розвитку пізнавального інтересу учнів основної школи. Для реалізації мети виникла необхідність розв'язання наступних ***завдань***:

–аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми формування та пізнавального інтересу учнів;

–розробка анкет для виявлення зацікавленості учнів до історичного матеріалу;

–проведення анкетування та аналіз отриманих результатів.

Відомо, що спонукальною силою будь-якої діяльності виступає мотив. Вивчення психолого-педагогічної літератури дозволило встановити, що психологи виділяють два види мотивів: *пізнавальні* - пов'язані зі змістом навчальної діяльності і процесом її виконання; *соціальні* - пов'язані з різноманітними соціальними взаємодіями школяра з іншими людьми. Саме до пізнавальних мотивів можна віднести *пізнавальний інтерес*, який є предметом нашого розгляду. Отже, у навчанні фігурує особливий вид інтересу – інтерес до пізнання, інтерес до навчальної діяльності, у процесі якої відбувається оволодіння змістом навчальних предметів і необхідними компетентностями – пізнавальний інтерес.

Для успішного розвитку пізнавального інтересу школярів необхідно з'ясувати особливості мотиваційної сфери учнів підліткового віку, адже саме у цей період вони починають вивчати фізику. Сприятливими особливостями мотивації цього віку є:

–«потреба в дорослості» – небажання вважати себе дитиною;

– прагнення зайняти нову життєву позицію;

– особливе сприймання норм поведінки дорослого;

– загальна активність підлітка, його готовність включитися в різні види діяльності з дорослими й однолітками;

– потреба в самовираженні й самоутвердженні;

– потяг до самостійності;

– збільшення широти і різноманітності інтересів, зростання визначеності і стабільності інтересів, розвиток спеціальних здібностей підлітка.

До негативних особливостей мотивації цього періоду відносять:

– незрілість оцінки підлітком самого себе та іншої людини, а звідси – поява труднощів у стосунках з іншими;

– несприймання на віру думки й оцінки вчителя, бажання швидше стати дорослим; незгода з думкою, що він ще дитина; байдужість до думки й оцінки учителя;

– прагнення, потяг до самостійності, що викликає зневагу до методів роботи, перенесених з початкової школи, невміння організувати свою навчальну роботу, яке призводить до того, що інтерес до одного предмета перешкоджає появі інтересу до іншого та ін. [2].

Безумовно, вчитель фізики повинен враховувати зазначені вікові особливості учнів та шукати шляхи розвитку їх пізнавального інтересу. Аналіз психолого-педагогічної літератури дозволив дійти висновку, що одним із таких шляхів є використання у навчанні фізики історичного матеріалу.

Для підтвердження цієї думки нами була розроблена анкета, яка складалася з 7 питань і мала на меті визначити ставлення учнів до використання історичного матеріалу на уроках фізики. Розробка анкети дала можливість провести анкетування серед 30 учнів 8-х класів у херсонській загальноосвітній школі № 36. Учням пропонувалося дати відповіді на наступні запитання:

1. Як ви ставитесь до використання історичного матеріалу на уроках фізики?
2. Як часто вчитель використовує історичний матеріал на уроках фізики?
3. Який історичний матеріал частіше за все використовує вчитель?
4. У якій формі найчастіше подаються історичні відомості на уроках фізики?
5. Хотіли би Ви, щоб історичний матеріал використовувався на уроках частіше?
6. Які види історичного матеріалу вас зацікавлюють у більшій мірі?
7. Чому вас цікавлять саме ці види історичного матеріалу?

Аналіз відповідей осіб, що брали участь в анкетуванні, дав можливість дійти висновку, що:

– більш ніж половина учнів із задоволенням сприймають історичний матеріал (53,33%);

– у школі історичний матеріал використовується через урок (50%);

– найбільше використовується розповідь про історію відкриття фізичного явища або закону (76,67%);

– історичний матеріал як правило повідомляє сам вчитель (86,67%);

– майже всі учні хочуть, щоб історичний матеріал використовувався частіше (90%);

– учнів більш за все зацікавлює історичний матеріал у вигляді розповіді про історію відкриття фізичного явища або закону, біографія вченого та цікаві факти з його життя (66,67%);

– за допомогою історичного матеріалу учні із зацікавленням вчать фізику, а також фізика для них стає більш зрозумілою (66,67%).

Результати анкетування дають змогу зробити наступні **висновки**.

1. Використання історичного матеріалу на уроках фізики сприяє розвитку пізнавального інтересу учнів.

2. Удосконалення цього процесу можливе за рахунок використання активних форм навчання фізики із залученням учнів до самостійного пошуку, переробки та відтворення історичного матеріалу.

3. Існує необхідність урізноманітнення способів подання історичного матеріалу, зокрема, застосування задач з історичним змістом, демонстрування історичних дослідів тощо.

Література:

1. Малафійк І. В. Дидактика / І. В. Малафійк Навчальний посібник/ К. : Кондор, 2009. – 406 с.
2. Шукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Г. И. Шукина. – М. : Просвещение, 1979. – 160 с.

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА

Вергун І.В., Садовий М.І.

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Актуальність теми. Питання якості природничої освіти досить жваво обговорюється в українському суспільстві. Цій проблемі присвячують круглі столи, брифінги, наукові конференції тощо.

Фізика – це природнича наука. Її основою є експериментальне дослідження загальних закономірностей явищ природи, властивостей і будови матерії, а одним з предметів дослідження є формулювання законів, якими пояснюються ці явища. Протягом усієї історії людства основним рушієм її розвитку були пізнання світу і себе в цьому світі [4], [5].

Важливість фізики як навчального предмету на сучасному етапі становлення в Україні інформаційного суспільства пояснюється тим, що вона формує цілісну наукову картину світу і стає основною частиною природничої освіти. Тому й методика навчання фізики в школі є актуальною проблемою. При цьому особливої уваги заслуговує питання вивчення фізики на перших етапах ознайомлення з цим предметом. Адже з розвитком техніки і технологій у XXI столітті фізика має постати перед учнями не лише як традиційна наука, що вивчає давно відомі істини, а як сучасна наука, що відповідає сучасним потребам суспільства.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблемі методики навчання фізики в загальноосвітній школі присвячували свої дослідження багато вчених. Методикою активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання фізики займалися П.С. Атаманчук, О.І. Бугайов, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, А.А. Давиденко, В.Ф. Заболотний, М.Т. Мартинюк, В.Ф. Савченко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова, В.Д. Шарко [5] та ін. При цьому, зважаючи на стрімкий розвиток технологій, на нашу думку не належна увага приділена можливостям використання сучасних засобів навчання для підвищення зацікавленості учнів в опануванні фізикою.

Мета статті полягає у розробці елементів методики активізації пізнавальної діяльності учнів на перших етапах навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Завдання, що ставилися у ході дослідження:

- Окреслити переваги інформатизації освіти.
- Розкрити можливості використання ІКТ під час навчання фізики на перших етапах опанування учнями цією дисципліною.
- Запропонувати елементи методики активізації пізнавальної діяльності учнів на перших етапах навчання фізики з використанням ІКТ.

Результати дослідження. Одним із шляхів становлення та розвитку інформаційного суспільства в Україні є наближення навчання студентів до основ інформатизації. На етапі здобуття освіти у загальноосвітніх навчальних закладах є вирішення проблеми щодо надання кожному учню можливості для формування компетентностей із використанням ІКТ у навчально-виховному процесі. Інформатизація в освіті дає широкі можливості сформувати науковий світогляд людини, поліпшити якість освіти, забезпечити доступність до здобуття знань, підвищити зацікавленість суб'єктів навчання, а в загальному підняти вітчизняну галузь освіти на вищий щабель розвитку.

Використання ІКТ дає можливість: здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність, зокрема комп'ютерне моделювання; формувати інформаційно-комунікаційну компетентність; розвивати мислення; готувати учнів до майбутньої професійної діяльності.

На сучасному етапі розвитку фізичної освіти все частіше фізичні явища вивчаються за допомогою віртуальної наочності, адже вона доповнює фізичний експеримент та інші традиційні форми наочності: таблиці, слайди, діаграми, відео- і аудіо-записи, моделі і пристрої; оновлює традиційну наочність. Використання реального чи віртуального фізичного експериментів активізує пізнавальну діяльність учнів, але тільки комплексне їх застосування дає позитивні результати при навчанні фізики [3], [6]. Адже, використання персонального комп'ютера і відповідного програмного педагогічного забезпечення у навчанні фізики не може замінити реального фізичного експерименту, хоча й достатньо доповнює й поглиблює його, дає можливість кожному учневі розкрити і з'ясувати у

властивому саме для нього підходять темп опрацювання навчальної інформації стосовно конкретних тем і розуміння фізичної сутності конкретного фізичного поняття, закону, закономірності.

Це особливо важливо на початкових етапах вивчення фізики, коли вперше здійснюється знайомлення з фізичними поняттями законами та закономірностями.

З самого першого уроку вчитель фізики повинне проявити весь свій досвід і педагогічну майстерність. Адже починаючи зі вступу та першого розділу «Фізика як природнича наука. Пізнання природи» [4] учні пізнають науку фізику. Тому цей етап у пізнанні фізичної реальності є дуже важливим: школярам потрібно пояснити що таке фізика, необхідність її вивчення і почати прививати учням пізнавальний інтерес до пізнання природи через призму фізичної науки.

В умовах розвитку інформаційного суспільства та науково-технічного прогресу спектр засобів навчання значно розширився. Це дає можливість вчителю фізики більш ефективно проводити навчальний процес, зокрема і з використанням ІКТ.

З метою зацікавлення учнів навчально-виховним процесом та залучення їх до активного навчання [1] ми пропонуємо у сьомому класі при вивченні розділу 3 «Взаємодія тіл. Сила» [4] використовувати програмний засіб «Crayon Physics Deluxe», який дає можливість провести та проаналізувати досліди, що ілюструють явища інерції та взаємодії тіл, рис. 1.

За допомогою програми «Crayon Physics Deluxe» є реальна можливість показати будь-яку взаємодію тіл. На рис. 1 зображений приклад взаємодії потяга і вагона. Послідовність дій має бути такою: зайти в програму, вибрати «Level editor» і на екрані з'явиться лист, на якому можна зображати необхідну модель досліджуваного фізичного явища.

Щоб змоделювати явище інерції малюємо візок з бруском на ньому, ставимо його на похилу площину і натискаємо кнопку «Плей». Він рухатиметься вниз, набираючи швидкість, але досягнувши перепоны, різко зупиниться. Звертаємо увагу учнів, що брусок, який не жорстко зв'язаний з візком, продовжуватиме свій рух далі, рис. 2 та 3.

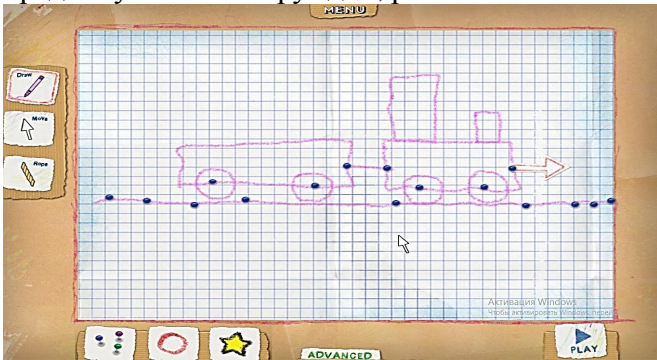


Рис. 1

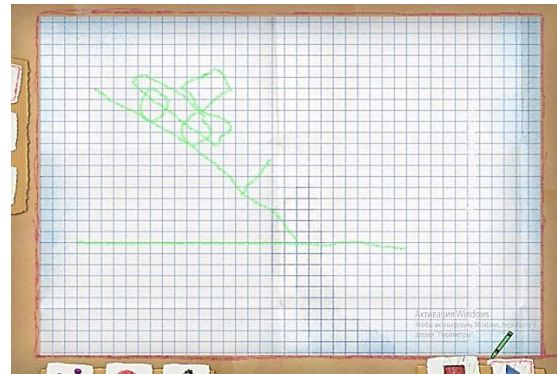


Рис. 2

Особливо корисними ІКТ стають тоді, коли у фізичному кабінеті немає обладнання для виконання лабораторної роботи. Тоді вчитель має змогу використати одну з моделей віртуальної фізичної лабораторії. Розглянемо для прикладу лабораторну роботу «Вимірювання маси тіл методом зважування» [2]. На рисунку 4 представлено модельне зображення даної лабораторної роботи.

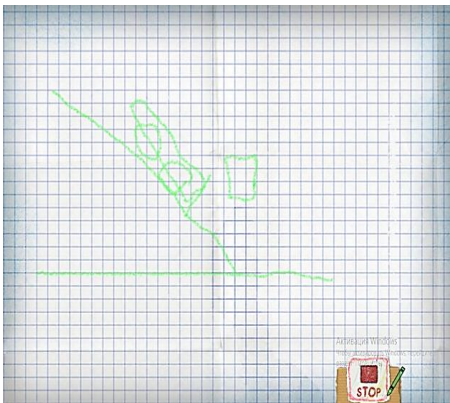


Рис. 3



Рис. 4

При цьому учням слід запропонувати чіткий алгоритм дій:

1. Вивчити будову і принцип дії терезів.
2. Ретельно ознайомитися з розташуванням та розмірністю важків.
3. Звернути увагу на принцип дії «пінцету» (замість пінцету курсор мишки).
4. Згадати правила зважування: досліджуване тіло (масу якого треба визначити) покладіть на ліву шальку терезів, важки – на праву.
5. Спочатку слід використовувати важки з більшою масою.
6. У випадку, коли ліва шалька терезів перевищує, варто додавати наступний за масою важок; якщо перевищує права шалька – забрати останній доданий важок і замінити його наступним за масою.
7. Зважування слід проводити уважно та обережно, не кидаючи важки на шальки терезів.
8. Після завершення вимірювань слід навести лад на робочому столі.

У наведених вище прикладах кількість проведених дослідів та початкові умови учні можуть задавати самостійно, що сприяє розвитку в них дослідницьких компетентностей та інтересу до фізики як науки.

Ще одним приладом, який дозволяє, на нашу думку, також активізувати пізнавальний інтерес учнів є інтерактивна дошка. Вона дає можливість вчителю значно урізноманітнити демонстраційний експеримент на уроці.

Висновки. Отже, використання ІКТ у навчально-виховному процесі з фізики на початковому етапі її вивчення сприятиме інтенсифікації пізнавальної діяльності учнів, створенню стимулюючого навчального середовища для школярів, що сприяє в подальшому формуванню предметної компетентності з фізики.

Крім того, особливим аргументом використання комп'ютерної підтримки на уроці став великий інтерес учнів до інформатики та їхнє бажання оволодіти навичками роботи з комп'ютером. Тому **перспективою подальших досліджень** є розробка варіантів вивчення інших тем шкільного курсу фізики з використанням ІКТ та методичних пропозицій щодо проведення інтегрованих уроків.

Література:

1. Вергун І.В. Активне навчання як засіб реформування фізичної освіти / І.В. Вергун, О.В. Скіменкова, О.М. Трифонова // Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі: [зб. матер. II Міжнародн. наук.-практ. Інтернет-конф. присвяченої 120-річчю від дня народж. І.С. Тамма, 15-16 жовтня 2015 р., м. Кіровоград] – Кіровоград, 2015. – С. 13-14.
2. Віртуальна модель для лабораторних робіт [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://irmk.org.ua/publ/shkola/fizika>.
3. Жук Ю.О. Вивчення фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій / Ю.О. Жук // Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору: [зб. наук. пр.]. – К., 2004. – С. 16-22.
4. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7-9 класи (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585). – К.: Освіта, 2013. – 32 с. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.
5. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
6. Садовий М.І. Перспективи застосування ІКТ при навчанні фізики для підвищення якості освіти / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. // Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. – Луцьк, 2013. – № 2 (додаток 2) – Тематичний випуск: «Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах». – С. 428-434.

НЕТРАДИЦІЙНІ УРОКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ВЗАЄМОДІЯ ТІЛ» У 8 КЛАСІ

*Гузенко З.О., Гончаренко Т.Л.
Херсонський державний університет.*

Актуальність теми. Одним із найголовніших завдань навчання учнів фізики в сучасній школі для вчителя є пропагування нестандартного способу мислення, розвиток творчого потенціалу кожного окремого індивіда, заохочування до усестороннього розвитку, розвиток мотивації до навчання. Це можливо за умови застосування нестандартних форм проведення уроків. Не зважаючи на те, що нетрадиційному уроку як формі організації навчання учнів фізики присвячена велика кількість робіт, в

умовах постійних змін у суспільстві і освіті проблема використання нетрадиційних уроків як засобу розвитку мотивації учнів продовжує залишатися актуальною.

Мета даної статті – розкриття можливостей використання нетрадиційних уроків як засобу розвитку мотивації учнів під час вивчення розділу «Взаємодія тіл» у 8 класі.

До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли:

- аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження;
- визначення понять «урок», «нетрадиційний урок», «мотив», «мотивація»;
- дослідження нетрадиційних уроків як засобу розвитку мотивації учнів під час вивчення розділу «Взаємодія тіл» у 8 класі.

Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури засвідчив, що проблемі організації та планування нетрадиційних уроків присвячені роботи О.Антипової, В.Паламарчука, І. Підласого, Т.Селевка, М.Фіцули, В.Шарко та ін., проблема мотивів і мотивації є однією з фундаментальних проблем психології та знайшла відображення в наукових працях Б.Ананьева, А.Леонтьєва, А. Маслоу, С.Рубінштейна, П. Якобсона та ін., розвитку мотивації під час вивчення фізики присвячені роботи А.Усової, Г.Кузьменко, М. Блудова, В.Шарко та ін..

Урок – це форма організації навчання, за якої навчальні заняття проводяться вчителем із групою учнів постійного складу, одного віку й рівня підготовленості протягом точно встановленого часу, за сталим розкладом [2].

Нетрадиційні (нестандартні) уроки - це імпровізовані, але добре продумані заняття, які мають своєрідну (нетрадиційну) структуру, головною метою яких є пробудження й утримання інтересу школярів до навчальної праці [4]. При цьому у літературі немає однозначної класифікації нетрадиційних уроків, вчені виділяють більше сотні типів нетрадиційних уроків.

Зокрема, Н.Мойсенюк [3] визначаючи нестандартний урок як «імпровізоване навчальне заняття, що має нетрадиційну структуру», наводить класифікацію нестандартних уроків, згідно з якою «найпоширенішими типами нестандартних уроків є: уроки - прес-конференції, уроки-аукціони, уроки-ділові ігри, уроки типу КВК, уроки з груповими формами роботи, уроки взаємного навчання, уроки творчості, уроки-конкурси, уроки-«суди», уроки-рольові ігри, уроки-екскурсії тощо» **[Описка! Источник ссылки не найден.]**

Аналіз наукової літератури [6, 8] з проблеми розвитку мотивації учнів до навчання дозволив зробити такі висновки:

– *мотивування* (мотивація) є найбільш складною структурою особистості, що забезпечує здатність надавати особистісного смислу подіям і власній діяльності, відношенням між людьми, прийняттю рішень щодо обґрунтування власної діяльності через такі процеси як емоційно-ціннісне та змістовно-смісловне переживання соціокультурного досвіду;

– *мотив навчання* (від фр. *motif* – рухаю) – внутрішня спонукальна сила, яка забезпечує залучення особистості до пізнавальної діяльності, стимулює розумову активність; *мотивами* можуть виступати: інтереси і потреби, емоції і почуття, установки й ідеали; *характер мотивів* може бути: суто практичний, пізнавальний, емоційно-вольовий, меркантильний; *мотивація* може бути внутрішньою і зовнішньою, позитивною і негативною; *закон мотивації* проголошує, що найбільшу рушійну силу мають внутрішні позитивні мотиви.

З метою визначення стану реалізації проблеми у сучасній школі, нами була розроблена та запропонована вчителям анкета, що містила 10 питань. До анкетування було залучено 5 вчителів м. Херсона. Результати анкетування засвідчили, що вчителі фізики знають що таке мотивація та шляхи її розвитку, ознайомлені з основними типами та особливостями нетрадиційних уроків, проте, через відсутність часу та дидактичного матеріалу, нетрадиційні форми організації навчального процесу впроваджують або рідко, або взагалі ніколи.

Отримані результати спонукали до розробки методики використання нестандартних уроків як засобу розвитку мотивації учнів при вивченні розділу «Взаємодія тіл» у 8 класі, ефективність якої була перевірена шляхом її впровадження у навчально-виховний процес.

Серед багатьох типів нетрадиційних уроків нами були обрані та розроблені 5 уроків: це урок-рольова гра (Суд над інерцією), урок- наукове дослідження (Атмосферний тиск), урок-КВК (Тиск твердих тіл, рідин, газів), урок - наукове дослідження (Атмосферний тиск), театралізований урок

(Архімедова сила). Для розробки уроків нами був використаний та доопрацьований матеріал авторів О.Демидюк, О.Ткаченко, М.Федьович [1].

Впровадження розроблених матеріалів здійснювалось на базі 8-х класів Херсонської багатопрофільної гімназії №20. На початку та в кінці навчальної чверті учням була запропонована анкета для визначення рівня шкільної мотивації Н. Лусканової, адаптована відповідно до мети нашого дослідження, яка мала на меті визначити ступінь впливу впровадження нетрадиційних уроків на розвиток мотивації учнів та вподобань учнів щодо форм проведення уроків. В анкетуванні прийняли участь 25 учнів.

Аналіз результатів анкетування учнів дав підстави для висновку, що: більшості учнів подобається така форма організації навчального процесу нетрадиційні уроки і вони хотіли б, щоб вчителі її реалізовували в подальшому, нестандартні уроки сприяють підвищенню мотивації учнів до вивчення фізики, про що свідчать позитивні зрушення у рівнях її розвитку.

Висновок. У процесі дослідження нами була розроблена методика використання нетрадиційних уроків з фізики як засобу розвитку мотивації учнів під час вивчення розділу «Взаємодія тіл» у 8 класі. Впровадження розробленого нами навчально-методичного матеріалу від час вивчення фізики в основній школі дало позитивні результати з розвитку мотивації учнів і його можна використовувати на практиці.

Література:

1. Демидюк О. В. Нетрадиційні уроки фізики в школі: Навчальний посібник для фізичних спеціальностей. / О.В.Демидюк, О.К.Ткаченко, М.В.Федьович. – Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 318 с.
2. Максимюк С. П. Педагогіка. Навчальний посібник./ С.П.Максимюк - К.: Кондор, 2005. - 667 с.
3. Мойсенюк Н. Є. Педагогіка. Навчальний посібник / Н. Є. Мойсенюк. – К.: Кондор, 2007. – 656 с.
4. Подласий І. П. Педагогіка / І. П. Подласий. – М.: Просвещение, 2006. – 324 с.
5. Програми середньої загальноосвітньої школи. Фізика, астрономія. 7-12 класи. – К.: Ірпінь, 2006. - 80 с.
6. Проектування навчальних середовищ з фізики: [Навчально-методичний посібник для організаторів і викладачів післядипломної педагогічної освіти, слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників, методистів системи післядипломної педагогічної освіти] /В.Д. Шарко, Т.Л. Гончаренко. – Херсон. Грінь Д.С., 2013. – 196 с.
7. Шарко В.Д. Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для вчителів і студентів. / В.Д.Шарко. – Херсон, вид-во ХНЕУ, 2009 -111 с.
8. Шарко В. Д. Сучасний урок: технологічний аспект : Посібник для вчителів і студентів / Валентина Дмитовна Шарко. – Київ: СПД Богданова А.М., 2008. – 220 с.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПРОДУКТИВНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Гуменюк В.О.

Херсонський державний університет

Однією з вимог сучасної шкільної освіти є підвищення рівня якості знань учнів. Вирішенню даної проблеми, з нашої точки зору, сприятиме використання вчителем прийомів навчання, які спрямовані на розвиток продуктивного мислення школярів. Зазначене послужило підставою для вибору теми дослідження.

У зв'язку, з цим **метою** нашого дослідження є з'ясування того, які прийоми навчання фізиці повинен використовувати вчитель для розвитку продуктивного мислення учнів.

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

- проаналізувати науково-методичну літературу з теми дослідження;
- з'ясувати сутність поняття «продуктивне мислення»;
- з'ясувати, які прийоми навчання повинен використовувати вчитель фізики з метою розвитку продуктивного мислення учнів.

Аналіз літератури дав змогу дійти висновку, що науковці вирізняють продуктивне і репродуктивне мислення за ступенем новизни продукту, що отримує суб'єкт пізнання. Вважається, що мислення як процес узагальненого й опосередкованого пізнання дійсності завжди продуктивне, тобто спрямоване на здобуття нових знань. У продуктивному мисленні найповніше виявляються інтелектуальні здібності людини, її творчий потенціал. Творчі можливості дістають вияв у швидкому темпі засвоєння знань, у широті їх перенесення в нові умови, в самостійному оперуванні ними [4].

До прийомів, що розраховані на розвиток продуктивного мислення учнів належать:

- метод евристичної бесіди;
- завдання на порівняння та систематизацію матеріалу;
- дослідницька робота учнів при вивченні нового матеріалу;
- самостійне вивчення нового для учнів матеріалу на основі роботи з підручником;
- розв'язування фізичних задач.

Метод евристичної бесіди передбачає, що вчитель уміло поставленими запитаннями скеровує учнів на формування нових понять, висновків, правил, використовуючи свої знання, спостереження. Розвиток продуктивного мислення учнів в ході евристичної бесіди насамперед залежить від вміння вчителя ставити запитання.

На практиці евристична бесіда, окрім питань, що розраховані на мисленнєву діяльність, може містити питання та завдання, що вимагають від учнів висловлювань інтуїтивного характеру. Ці частково-пошукові завдання надають евристичній бесіді дослідницького характеру [2].

Завдання на порівняння та систематизацію матеріалу позитивно впливають на якість фізичної освіти учнів. Їх виконання веде до розумового розвитку учнів. В результаті цього, учнів можна легко підвести до деяких узагальнених прийомів розумової діяльності, що, в свою чергу, дозволяє підняти на більш високий рівень їх пізнавальну діяльність.

До дослідницької роботи учнів при вивченні матеріалу, зокрема, належать короткочасні фронтальні дослідження. Такі дослідження виконуються одночасно всіма учнями класу під керівництвом вчителя. Вони органічно пов'язані з матеріалом, який вивчається на даному уроці. Тому вони можуть виконуватися систематично протягом навчального року.

Фронтальні короткочасні дослідження значно допомагають учителю під час введення нових фізичних понять, ознайомлення учнів з новими вимірювальними засобами, під час спостереження і вивчення властивостей тіл і явищ, вимірювання фізичних величин тощо. Такі дослідження готують учнів до виконання фронтальних лабораторних робіт, сприяють формуванню вимірювальних умінь, ознайомленню з методами експериментальних досліджень.

Так, наприклад, під час вивчення в основній школі амперметра доцільно запропонувати учням таке фронтальне експериментальне завдання.

– Ознайомтеся з лабораторним амперметром; чому дорівнює ціна поділки даного амперметра? Які межі вимірювання сили струму цим приладом?

– Зверніть увагу на позначки «+» та «-» біля клем амперметра: як необхідно враховувати це при вмиканні приладу в електричне коло?

– Накресліть схему кола, в яке ввімкнена електрична лампочка і амперметр для вимірювання сили струму в колі; нанесіть позначки «+» та «-» на полюсах джерела струму і на амперметрі.

– Складіть зазначене електричне коло та виміряйте силу струму [1].

Готуючись до уроку, який містить самостійну роботу учнів з підручником, вчитель повинен продумати місце самостійної роботи в структурі уроку, спосіб її включення до уроку, зміст самостійної роботи, відповідні вказівки учням.

Необмежені можливості для розвитку продуктивного мислення учнів відкриваються перед вчителем під час навчання розв'язуванню фізичних задач. Необхідно лише, щоб навчання розв'язуванню фізичних задач зводилось не лише до запам'ятовування формул, а було спрямоване на аналізування тих фізичних явищ, які складають умову задачі, на пошук розв'язку задачі.

З метою розвитку продуктивного мислення корисно пропонувати учням завдання на самостійне складання задач. Такі завдання можуть бути досить різноманітними:

- складіть задачу, подібну до розв'язаної, але з іншими даними;
- складіть задачу, обернену до розв'язаної;
- складіть задачу на певну формулу.

З метою розвитку продуктивного мислення корисно пропонувати учням розв'язати задачі, які містять зайві або недостатні дані, задачі на «припущення» результату.

Таким чином, зазначені прийоми розвитку продуктивного мислення учнів сприятимуть розумінню ними структури та логіки курсу, методів пошуку та доведення, які використовують в даному курсі, сприятимуть самостійному розв'язуванню проблемних та нестандартних завдань.

Література:

1. Бабаєва Н. А. Шкільний фізичний експеримент у 7-9 класах : навчально-методичний посібник [для слухачів курсів післядипломної освіти та студентів напрямку підготовки «Фізика*» денної, заочної та екстернатної форм навчання] / Н. А. Бабаєва, І. В. Коробова. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2014. – 328 с.
2. Иванова А. А. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках физики при изучении нового материала / Иванова А. А. – М.: МГПИ, 1983. – 160 с.
3. Лозова В. І. Теоретичні основи виховання та навчання / Лозова В. І., Троцько Г. В. – Харків: «ОВС», 2002.- 400 с.
4. http://pidruchniki.com/10290303/psihologiya/vidi_mislennya

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ФІЗИЧНИМ ЯВИЩЕМ

Дмитришин І.В., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

На сучасному етапі розвитку освіти, коли у навчальний процес активно впроваджується компетентнісний підхід, експериментальна підготовка учнів у процесі навчання фізики набуває більшої важливості й актуальності. Система демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів і спостережень, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму сприяє більш глибокому й усебічному засвоєнню програмного матеріалу, формуванню в учнів навчальних умінь і переконань.

Мета статті – обґрунтування доцільності використання навчального експерименту для формування пізнавальних умінь учнів при вивченні електричних явищ в основній школі.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати, увійшли:

- аналіз науково-методичної літератури з питань використання навчального фізичного експерименту та формування навчальних умінь учнів в основній школі;
- з'ясування складових експериментальної підготовки учнів у процесі навчання фізики;
- розробка завдань з формування пізнавальних умінь учнів у процесі спостереження за фізичним експериментом при вивченні електричних явищ в основній школі.

Вивчення літературних джерел з питань використання експерименту під час навчання фізики, зокрема, таких авторів як П. Атаманчук, О. Ляшенко, В. Мислинчук, В. Тищук, О. Желюк, М. Шут, дало можливість стверджувати, що навчальний фізичний експеримент – одна з найважливіших складових у системі навчання фізики.

Аналіз дидактичних можливостей навчального експерименту показує, що він може бути використаний на різних етапах вивчення матеріалу та з різною дидактичною метою [3]. Здебільшого експеримент застосовують для вирішення таких дидактичних задач:

- створення початкових уявлень про фізичні явища;
- встановлення функціональних залежностей між величинами;
- підведення учнів до розуміння сучасних фізичних методів до-слідження;
- показу практичного застосування фізичних законів в інших науках і техніці;
- розкриття принципів, покладених в основу деяких технологічних процесів;
- показу «в мініатюрі» природних явищ (грим, блискавка, північне сяйво, райдуга тощо);
- формування фізичних понять;
- формування пізнавальних та практичних умінь і навичок учнів [1, 2].

За визначенням науковців, «**уміння**» – це «готовність особистості до певних дій або операцій у відповідності з поставленою метою на основі наявних знань та навичок» [2, с. 4]. Вчені А. Усова, А. Бобров виділяють наступні види навчальних умінь: *пізнавальні, практичні, організаційні, самоконтролю та оціночні* [2].

До **практичних** умінь за даною класифікацією науковці відносять уміння, пов'язані з **виконанням** фізичного експерименту: вимірювати (користуватися приладами); обчислювати (обробляти результати експерименту); збирати електричні кола і читати їх схеми; розв'язувати експериментальні задачі.

До основних **пізнавальних** умінь автори відносять поряд з іншими: уміння проводити спостереження та формулювати висновки; уміння самостійно ставити експеримент і на його основі

отримувати нові знання, пояснювати явища і спостережувані факти на основі теоретичних знань і передбачати наслідки із теорій [2, с. 8].

На нашу думку, **експериментальна підготовка** учнів повинна охоплювати формування як пізнавальних, так і практичних умінь учнів, пов'язаних зі спостереженням та виконанням навчального експерименту.

У більшості літературних джерел, проаналізованих нами, увага звертається переважно на формування практичних умінь і навичок учнів у процесі їх експериментальної діяльності [1, 3]. Але не менш важливими є вміння *аналізувати, пояснювати, робити висновки і передбачення у процесі спостереження за експериментом*.

Наше дослідження присвячене **методиці організації спостереження учнів** за фізичним явищем або процесом, що демонструє вчитель. Наводимо фрагмент уроку на тему «Електричний струм», на якому проілюструємо, як при вивченні нового матеріалу за допомогою демонстраційного експерименту можна сформулювати в учнів поняття електричного струму та вміння пояснювати спостережуване явище (пізнавальні вміння).

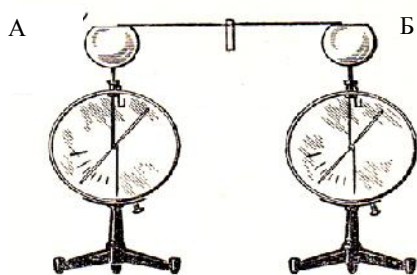


Рис. 1. Переміщення зарядів по провіднику

А? на електрометрі Б? Чому?

4) Передбачте, що буде з показами електрометра А, електрометра Б, якщо з'єднати кондуктори електрометрів металевим стрижнем? (Заслуховуємо думки учнів). Чому ви так думаете?

5) З'єднуємо кондуктори електрометрів А і Б металевим стрижнем, закріпленим на пластмасовій ручці. Що ми спостерігаємо? Про що це свідчить? (За відхиленням стрілок електрометрів видно, що заряд електрометра А зменшився, а незаряджений електрометр Б отримав заряд).

6) Що це означає? (Це означає, що в результаті переміщення заряджених частинок частина електричного заряду перейшла по стрижню від електрометра А до електрометра Б).

7) Учитель підсумовує: «у цьому випадку прийнято говорити, що по стрижню пройшов електричний струм». Далі формулюють означення: **«Електричний струм – це напрямлений рух заряджених частинок»**.

Таким чином, у процесі спостереження за демонстрацією фізичного досліду учні не тільки отримують «нове знання», але в них формується здатність аналізувати спостережуване явище, робити передбачення та висновки – пізнавальні вміння.

Висновок. Розроблене поурочне планування та методичні рекомендації до організації навчання фізики засобами фізичного експерименту будуть корисними для вчителів загальноосвітніх шкіл при вивченні розділу «Електричні явища» для активного та цілеспрямованого формування в учнів 9 класу фізичних понять та пізнавальних умінь.

Література:

1. Атаманчук П. С. Особенности експериментальной подготовки будущих учителей физики в условиях личностно-ориентированного обучения // П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецкий // Модульные технологии обучения в системе непрерывного профессионального образования: Сбор. науч. труд. X Междунар. научно-метод. конф. (М., 23-24 марта 2004). – Вып. 8. – Ч. 2. – С. 136-143.
2. Усова А. В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А. В. Усова, А. А. Бобров. – М. : Просвещение, 1988. – 122 с. – (Б-ка учителя физики).
3. Мислинчук В. О. Короткотривалі фронтальні лабораторні роботи. 1 семестри 7 та 8 класів за 12-річною програмою / В. О. Мислинчук, В. І. Тищук, О. М. Желок, М. І. Шут. – Х. : Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2007. – 176 с. – (Б-ка журн. «Фізика в школах України». Вип. 8(44)).

ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ МЕТОДАМИ АКТИВНОГО НАВЧАННЯ

Скименкова О.В., Трифонова О.М.

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Актуальність теми. Вхідження України до європейської спільноти потребує реформації вищої освіти. А саме, на засіданні Європейської Ради в 2000 році, було наголошено, що кожний громадянин має бути озброєний навичками, потрібними для життя і роботи в новому інформаційному суспільстві, тобто при підготовці кадрів потрібно формувати компетенції і компетентності, які забезпечать становлення висококваліфікованого фахівця з вищою освітою. Для того, щоб студент, майбутній вчитель фізики, міг підтримувати високий рівень свого професіоналізму, він повинен володіти самоосвітньою компетентністю, яка забезпечить йому безперервний процес здобуття знань протягом всього життя.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженням проблеми становлення компетентного вчителя фізики займалися П.С. Атаманчук, М.Т. Мартинюк, А.І. Павленко, М.І. Садовий, В.П. Сергієнко, О.М. Трифонова, В.Д. Шарко, М.І. Шуг та ін. [6]. При цьому окремої уваги формуванню у студентів спеціальності «Фізика*» самоосвітньої компетентності приділено не було.

Тому, **мета статті** полягає у висвітленні шляхів формування самоосвітньої компетентності у майбутніх учителів фізики.

Завдання, що ставилися у ході дослідження:

– Розкрити поняття «самоосвітня компетентність» через призму підготовки студентів педагогічних спеціальностей.

– Проаналізувати засоби розвитку особистісного досвіду студентів.

– Показати вплив активних методів навчання на формування самоосвітніх компетентностей.

Результати дослідження. Основним змістом самоосвіти є вдосконалення наявних у студента знань, умінь і навичок з метою досягнення бажаного рівня професійної компетенції [7, с. 29]. У вищих навчальних закладах повинні формуватися здатні до подальшої самоосвіти фахівці. Адже, в час стрімкого інформаційного розвитку просто передавати знання не актуально. Потрібно формувати компетентності – вміння вчитись. Майбутній вчитель фізики повинен бути передовим, інноваційним, знати новітню інформацію в своїй галузі для підвищення якості навчання та розвитку інтересу в учнів до предмету. Це покликано умовами життя і специфікою самого навчального предмету: саме в процесі навчання фізики забезпечується становлення наукового світогляду й відповідного стилю мислення учнів, як основи формування активної життєвої позиції в демократичному суспільстві, орієнтованій на загальнолюдські цінності, дбайливе ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших людей, до навколишнього світу [4, с. 3]. Отже, формування самоосвітньої компетентності можна окреслити, як процес розвитку особистості, що пов'язаний з появою нових якостей.

Під самоосвітньою компетентністю ми розуміємо особистісне вміння організовувати самоосвітню діяльність, готовність до безперервного розвитку професійних якостей.

Під час навчання у педагогічному вищому навчальному закладі на спеціальності «Фізика*» майбутній вчитель повинен опанувати не тільки свій предмет, а й оволодіти методикою його викладання, бути обізнаним з іншими науками, різними сферами суспільного життя, орієнтуватися в сучасній політиці та економіці [6]. У майбутніх учителів фізики слід сформувати прагнення вчитись постійно, адже кожен рік поглиблюються і навіть змінюються уявлення про навколишній світ.

Для забезпечення формування окреслених якостей майбутнього фахівця-фізика ми пропонуємо залучати студентів до участі у різноманітних наукових тренінгах, конференціях, дискусіях, ведення активної громадської діяльності. В самостійну роботу студентів можна включати огляд та аналіз передової інформації з методики навчання фізики, педагогічних технологій; відвідування уроків фізики в школах як елементу безвідривної практики; аналіз нестандартних педагогічних ситуацій. Результати проведеної самостійної роботи ми пропонуємо не просто здавати у вигляді письмової роботи викладачу, а активно обговорювати в присутності всієї групи студентів, де кожен матиме змогу висловити свою думку, почути поради колег-одногрупників та викладача.

Для реалізації окреслених шляхів удосконалення системи підготовки майбутніх учителів фізики

ми пропонуємо використовувати активні методи навчання [1-3]. Традиційні методи, прийоми та засоби навчання [5] довели свою ефективність. Але зміни суспільного життя вимагають шукати нові підходи до організації навчально-виховного процесу. Освітні дослідження показують, що застосування активного методу навчання є більш ефективним у навчальному процесі для розвитку ґрунтовного розуміння. Завдяки такому навчанню, студент може реалізувати своє індивідуальне «Я», розробити власне розуміння понять шляхом залучення власного досвіду навчання [2, с. 12]. Під цим можна розуміти, створення необхідних умов задля систематичної, самостійно організованої роботи студентів, що буде спрямована на продовження власної освіти. Організація активного навчання студентів можлива з залученням платформ дистанційних курсів, де вони можуть вивчати курси заплановані навчальною програмою в режимі online, з перевіркою здобутих знань у вигляді тестових завдань чи обговорюючи проблемні питання в аудиторії. Такий вид роботи сприяє формуванню самоосвітньої компетентності.

Висновки. Розвиток самоосвітньої компетентності має велике значення у підготовці майбутніх вчителів фізики, адже, вона розглядається як професійна якість вчителя. Перед вищим навчальним закладом стоїть завдання створити необхідні умови та застосовувати ефективні засоби навчання задля формування в студентів потреби і вмінь вчитись.

Напрями подальших досліджень пов'язані з розробкою різноманітних шляхів формування самоосвітньої компетентності в процесі підготовки майбутніх вчителів фізики активними методами навчання, перевіряти ефективності застосування обраних методик.

Література:

1.Вергун І.В. Активне навчання як засіб реформування фізичної освіти / І.В.Вергун, О.В.Єкіменкова, О.М.Трифорова // Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі: [зб. матер. II Міжнародн. наук.-практ. Інтернет-конф. присвяченої 120-річчю від дня народження І.Є.Тамма, 15-16 жовтня 2015 р., м. Кіровоград] – Кіровоград, 2015. – С. 13-14.

2.Єкіменкова О.В. Використання освітнього ресурсу Coursera як методу активного навчання / О.В.Єкіменкова // Особистість, суспільство, політика: [зб. матер. III Міжнар. наук.-практ. конф., 15-16 лютого 2016, м. Люблін]. – Люблін, 2016. – С. 12-15.

3.Єкіменкова О.В. Доступність та якість вищої освіти: стан і шляхи поліпшення / О.В.Єкіменкова, О.М.Трифорова // Ресурсно-орієнтоване навчання у вищій школі: проблеми, досвід, перспективи: [матер. Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., м. Полтава, 22-26 лютого 2016 р.]. – Полтава, 2016. – С. 63-67.

4.Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7-9 класи (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585). – К.: Освіта, 2013. – 32 с. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>

5.Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифорова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

6.Трифорова О.М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів: дис. ... канд пед. наук : 13.00.02 / Трифорова Олена Михайлівна. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.; Т. 2 : Додатки. – 301 с.

7.Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: [навч. посіб.] / М.М. Фіцула// – К.: Академвидав, 2006. – 352 с.

ЗАДАЧІ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Зайцев Е.В., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Перед сучасною школою стоять завдання підвищення якості навчання, розвитку і виховання підростаючого покоління, вдосконалення навчального процесу на основі широкого використання активних методів і форм навчання. Одним із важливих способів підвищення пізнавального інтересу, розвитку мислення учнів, підготовки їх до життя є використання в навчальному процесі фізичних задач прикладного змісту. В умовах профілізації навчання цей напрям діяльності вчителя ще більше актуалізувався, бо окрім залучення учнів до набуття знань і формування умінь, він має засобами фізики готувати їх до усвідомленого вибору майбутньої професії. Проте, вивчення досвіду вчителів фізики Херсонської області засвідчило, що не всі з них приділяють належну увагу задачному підходу до навчання учнів і застосуванню фізичних задач прикладного змісту як чинника впливу на якість фізичної освіти. З огляду на це проблема застосування фізичних задач прикладного змісту як засобу

профориєнтації, активізації й підвищення пізнавальної самостійності учнів основної школи є актуальною.

Мета нашого дослідження полягала у розкритті можливостей застосування фізичних задач прикладного змісту як засобу навчання фізики і підготовки учнів до усвідомленого вибору майбутньої професії.

Вивчення літератури з проблеми дослідження [1- 5] дозволило встановити, що *прикладна спрямованість фізики* – це орієнтація змісту, методів і форм навчання на застосування фізики в техніці, суміжних науках, професійній діяльності, народному господарстві і побуті. Вона найефективніше реалізується у процесі розв’язування прикладних задач.

Згідно класифікації задач прикладного характеру, розробленої Ю Мельником, їх поділяють: *за змістом* (абстрактні й конкретні, з виробничим та історичним наповненням); *за дидактичними цілями* (тренувальні, контролюючі, творчі); *за способом подання умови* (текстові, графічні, завдання-малюнки, завдання-досліди); *за рівнем складності* (прості, складні, комбіновані); *за характером і методом дослідження* (обчислювальні, якісні, експериментальні, дослідницькі).

До складу *вимог щодо змісту прикладних задач* входять: а) наявність в умові пізнавальної інформації про сучасне виробництво; б) відображення реальної виробничої ситуації; в) введення виробничого сюжету в умову, а не лише створення формального термінологічного фону; г) неперевантаженість професійною термінологією; д) відповідність законам і фізики як науки тощо [1].

Навчання учнів фізики у сільській школі має свою специфіку, яка пов’язана з сільським господарством і особливостями середовища, у якому мешкають школярі. Тому фізичні знання, мають забезпечити їм можливість розуміти, пояснювати ті фізичні явища, з якими вони зустрінуться у своїй майбутній практичній діяльності. За таких умов зміст навчання фізики повинен відображати сучасний рівень науки і техніки і готувати учнів до професій, пов’язаних з сільськогосподарським виробництвом.

Вивчення досвіду вчителів, що викладають фізику у сільських школах, дозволило встановити, що вони застосовують *задачі виробничого змісту*, під якими розуміють такі задачі, в яких обчислення фізичних величин пов’язане з відомостями про виробничі механізми, установки, процеси. Як правило, такі задачі викликають значний інтерес, особливо якщо їх розв’язання підказує учням практичне вирішення певного виробничого питання. На думку вчителів, задачі виробничого змісту мають відповідати таким вимогам:

- технічний об’єкт, що розглядається, повинен мати широке застосування в сільському господарстві;
- в задачах повинні використовуватись реальні дані про машини і процеси;
- в задачах мають ставитись такі питання, які зустрічаються на практиці;
- матеріал, який використовується в задачах, повинен бути органічно пов’язаний з програмним матеріалом уроків.

Нижче наводимо приклади якісних і кількісних задач прикладного (виробничого/ сільськогосподарського) змісту, які ми використовуємо під час вивчення електричних явищ у 9 класі.

Якісні задачі

1. Навіщо на електроди свічки в циліндрі ДВЗ подається висока напруга до 20000 В?
2. Як впливає позитивно заряджений електрод, розміщений між корінням томатів, на врожайність і чому?
3. Для чого до кузова автомобіля, що перевозить бензин, прикріплюють металевий ланцюжок, що торкається землі? Чим його можна замінити?
4. Як пояснити появу і нагромадження великого заряду на металевих кузовах автомобіля, трактора, комбайна?
5. Як можна змінити потужність електродного нагрівача?
6. У правилах будівництва тваринницьких приміщень зазначено, що вимикачі потрібно встановлювати зовні приміщень. Поясніть цю вказівку.
7. У системі освітлення трактора ввімкнено чотири лампочки, розраховані на напругу 6 В. Як зміниться розжарення лампочок, якщо одну з них вимкнути?
8. Чому при тривалому зберіганні автомашин і тракторів рекомендують роз’єднувати мінусову

клему акумулятора, яка з'єднана з корпусом машини?

9. Як з'єднують для зарядки свинцеві акумулятори - паралельно, змішано чи послідовно?

10. Чи змінюють величину регульованого опору під час зарядки акумулятора?

11. Яка величина іскрового проміжку в запальній свічці?

12. Коли стартер краще «бере» - взимку чи влітку?

13. Який полюс акумулятора батареї, з'єднаний з масою?

14. Що являє собою напівпровідниковий термометр для визначення температури зерна? Яка його чутливість?

Приклади розрахункових завдань

1. Яка кількість електрики пройде через стартер, якщо він вмикається на 15с, споживаючи при цьому струм 300А?

2. Центрифуга для сортування насіння зернових культур потужністю 2,8 кВт ввімкнена в коло напругою 110 В. Визначити силу струму який проходить через обмотку двигуна центрифуги, якщо її ККД 98%.

3. На свинофермі для нагрівання води треба виготовити нагрівальний прилад, в якому 50 л води за 25 хвилин будуть нагрівати під 100С до кипіння. Напруга 220В, ККД 80%. Якої довжини треба взяти проволочку, якщо опір 1м її довжини склав 6 Ом?

4. Вольтметр на фермерській електростанції показує 260 В, а лампочки на тваринницькій фермі мають незначне розжарення, напруга не перевищує 180 В. Чим пояснити таку невідповідність? Зазначте шляхи її усунення. Визначте опір подвійних проводів, якщо на фермі 100 лампочок номінальною потужністю 10 Вт кожна.

5. Яка кількість електрики пройде через стартер, якщо він вмикається на 15 с, споживаючи при цьому струм 300 А?

6. Для аналізу ґрунту в агрохімічній лабораторії нагріли 0,75 кг води до 70 °С за 5 хвилин за допомогою електронагрівача з опором 19,6 Ом. Визначити силу струму й напругу для нагрівника, якщо ККД = 80%?

7. Чому при розрядці акумулятора їх ККД не буває більше 50 - 60 %?

8. Для вимірювання температури ґрунту застосовують напівпровідникові датчики, що являють собою термоопори? Серія вимірювань показала, що показання гальванометра залежить від температури так: $- 0\text{ }^{\circ}\text{C} - 2\text{ мкА}$; $- 2\text{ }^{\circ}\text{C} - 6\text{ мкА}$; $- 4\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ мкА}$; $- 6\text{ }^{\circ}\text{C} - 14\text{ мкА}$; $- 8\text{ }^{\circ}\text{C} - 18\text{ мкА}$. Побудувати графік залежності струму від температури.

Висновок. Прикладні задачі з фізики - один з ефективних засобів зв'язку теорії та практики. Залучення учнів до їх розв'язання має важливе значення для навально-виховного процесу, оскільки: сприяє підвищенню теоретичного рівня навчання фізики; активізує учнів; ознайомлює з сільськогосподарським виробництвом; допомагає глибше пізнати фізику, і краще зрозуміти необхідність її вивчення для оволодіння майбутньою професією тракториста і водія.

Література:

1. Зайцев Е.В., Шарко В.Д. Задачний підхід до навчання фізики учнів основної школи / Зайцев Е.В., Шарко В.Д. Пошук молодих. Випуск 14: 36. матеріалів Всеукр. студ. наук.-практич. конференції [“Технології компетентнісно-орієнтованого навчання природничо-математичних дисциплін”], (Херсон, 24-25 квітня 2015р) / Укладач: В.Д. Шарко. – Херсон: ХДУ, 2015. – 230 с.

2. Мельник Ю. С. Зміст і структура навчально-методичного посібника «Прикладні задачі з фізики». Електронний ресурс. - Режим доступу https://e21bbda5afb3321d63309aaefc31ebd9f976b328.googleusercontent.com/host/0By2IQy15OsECd19ZX0k3TEVZd0U/2_45.pdf

3. Шарко В.Д. Про підготовку вчителів до реалізації задачного підходу у навчанні учнів фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. 2008.- С. 56-68.

4. Шарко В.Д. Принцип практичної спрямованості підготовки учнів та його реалізація у навчанні фізики/ Збірник „Принцип практичної спрямованості та його реалізація у навчанні природничо-математичних дисциплін / За ред. Г.Юзбашевої.- Херсон: Айлант.-2003.- С. 24-32

5. Збірник задач з фізики професійного спрямування (для тематичного контролю знань учнів ПТНЗ сільськогосподарського профілю) Томаківка 2010 р. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.tpal.com.ua/spase/osnnapr/zagpid/doc/prymat/Zbizad.pdf>

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМ «ВЗАЄМОДІЯ ТІЛ» ТА «РОБОТА І ЕНЕРГІЯ» У 8 КЛАСІ

Коломієць О.А., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Актуальність роботи. В останні роки по-новому формулюються цілі освіти та виховання: школа повинна не тільки підвищувати інтелектуальний потенціал країни, але й створювати умови для формування з кожного вільної, творчої, критично мислячої особистості, здатної усвідомлювати й розвивати свої задатки, знаходити своє місце в житті. Фізика як навчальна дисципліна має потенційні можливості для організації процесу навчання, що забезпечує розвиток наукового мислення і творчих здібностей учнів [2]. Під час вивчення фізики учні залучаються до всіх етапів наукового пізнання.

У зв'язку з цим **мета нашої статті** – розробити та теоретично обґрунтувати методіку реалізації компетентісного підходу під час вивчення тем «Взаємодія тіл» та «Робота і енергія» у 8 класі.

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

- зробити аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження;
- з'ясувати сутність понять «компетентність» та «компетенція»;
- навести приклади компетентісно-орієнтованих завдань з тем «Взаємодія тіл» та «Робота і енергія» у 8 класі.

Виклад основного матеріалу. З кожним роком зростає кількість науково-педагогічних та методичних статей, у яких розглядаються поняття «компетентність», «компетенція», проте у більшій їх частині ці поняття тлумачаться по-різному. Учителі й викладачі постали перед проблемою практичної реалізації і компетентісного підходу в процесі навчання й виховання, але не зрозуміло, що потрібно формувати в учня: компетенції чи компетентності [1].

Оскільки поняття «компетенція» і «компетентність» є засадничими поняттями компетентісного підходу, розкриємо сутність відмінностей між ними. *Компетенція* – це відчужена від суб'єкта, наперед задана норма – сукупність вимог до знань, умінь, навичок, способів діяльності, визначена до певної галузі предметів і необхідна для якісної продуктивної діяльності в цій галузі. [1]. *Компетентність* – це володіння учнем певною компетенцією, деякий виявлений її рівень у конкретній ситуації. [2]. Порівняння наведених означень свідчить про закладені в цих поняттях відмінності, які полягають у тому, що компетенція – це об'єктивна категорія, *суспільно визначений рівень вимог* до знань, навичок, ставлень у певній галузі діяльності, якими повинен опанувати учень, а компетентність – інтегрована *здатність особистості*, набута в процесі навчання, яка включає знання, вміння, навички, досвід, способи діяльності, цінності і ставлення, що цілісно реалізовані на практиці.

Наказом МОН України №371 від 05.05.2008 року введено трирівневу ієрархію компетентностей: предметні, міжпредметні, ключові. Останні мають універсальний характер, формуються засобами всіх навчальних дисциплін і є пріоритетними. До їх складу входять: навчально-пізнавальна, соціально-культурна (комунікативна), соціально-трудова (кооперативна), інформаційна і здоро'язбережувальна [3].

Зважаючи на визначення компетентності і враховуючи пріоритетний характер ключових компетентностей, реалізація компетентісного підходу у навчанні учнів фізики передбачає: підсилення зв'язку фізики з життям, збільшення долі самостійної, дослідницької і групової роботи учнів на уроці, застосування інтерактивної, проектної, ігрової, проблемної, модульної технологій навчання, а також кейс-технології та ІКТ [4,5].

Під час вивчення тем «Взаємодія тіл» та «Робота і енергія» у 8 класі для кращого засвоєння учнями матеріалу, а відповідно й формування предметної компетентності вищого рівня, на уроках доцільно широко використовувати демонстраційний експеримент з подальшим його аналізом та підсумком, які обговорюються разом з учнями; розв'язувати експериментальні задачі та виконувати фронтальні експериментальні завдання; розв'язувати не лише кількісні, а й якісні та графічні задачі; задавати учням на виконання вдома додаткові завдання різного характеру (пошукові, експериментальні, творчі тощо). Нижче наведено приклади завдань такого типу, які ми використовували під час вивчення зазначених тем.

1. Експериментальні задачі.

- Побудувати графік залежності видовження пружини від прикладеної сили. *Обладнання:*

штатив, пружина, тягарці масами по 100 г, лінійка.

- Визначити початкову швидкість підкинутого вгору тіла. *Обладнання:* тіло, лінійка

2. Виконання творчих завдань.

– Дослідити, чи залежить сила тертя від площі опори? від швидкості руху тіла?

– Запропонувати кілька способів визначення висоти гори, будинку.

– Придумати спосіб градування динамометра, заснований на використанні архімедової сили.

3. Демонстрації з подальшим аналізом та підсумком, який обговорюється разом з учнями.

– У циліндр із гумовим дном поступово наливаємо воду. Спостерігаємо, що гумове дно прогинається - і тим більше, чим вищий стовп води.

– На поверхню води опускають блюдце. Блюдце плаває. Якщо ж блюдце опустити ребром у воду - воно тоне.

4. Задачі на розвиток логічного мислення.

– Динамометр проградували на екваторі. Як зміняться покази цього динамометра при його перенесенні на полюс Землі?

– Які перетворення енергії відбуваються на вітрових установках? З яким екологічним впливом на довкілля пов'язана їх експлуатація? За рахунок якого виду енергії отримують електричну енергію у вашому регіоні?

– Учні пропонується заслухати невеликий текст. Група вчених працювала над питанням створення нової установки для виконання роботи у важкодоступному місці. Досконалий робот міг виконувати завдання, поставлене людиною, в умовах високої температури. За рахунок згорання великої кількості палива, теплова електростанція забезпечувала багато населених пунктів електроенергією. Про такі повідомлення дізнався хлопчик, читаючи газету і тримаючи важку сумку на зупинці. (Скажіть, коли в даних випадках виконувалась робота?)

Висновки. Реалізація компетентнісного підходу до навчання пов'язана з виконанням ряду вимог: логічність викладення навчального матеріалу; використання різноманітних способів і дидактичних засобів, таких що активізують пізнавальну діяльність школярів; постановка питань, задач, проблем, пов'язаних з життям; залучення учнів до групової і самостійної роботи; моніторинг результатів засвоєння навчального матеріалу і накопичення досвіду пізнавальної діяльності з подальшою їх самооцінкою.

Література:

1. Бібік Н. М. Компетентність і компетенції в результатах початкової освіти / Н. М. Бібік // Початкова школа. – 2010. – № 9. – С. 1–4.
2. Компетентність у навчанні. Компетенції [Текст] // Енциклопедія освіти / В. Г. Кремень (голов. ред.). – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 408-409.
3. Наказ МОН України №371 від 05.05.2008. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>
4. Шарко В.Д. Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничих дисциплін / В.Д. Шарко / Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект : колективна монографія / за ред. Г.С. Юзбашевої. – Херсон : КВНТЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014. – С. 13-78.
5. Шарко В.Д. Нові технології в шкільній і вузівській дидактиці фізики : [монографія] / В.Д. Шарко, І.В. Коробова, Т.Л. Гончаренко ; за ред. В.Д. Шарко. – Херсон : Олді-Плюс, 2015. – 273 с.
6. Шарко В.Д., Куриленко Н.В. Збірник задач і завдань екологічного змісту для основної школи. Навчально-методичний посібник / В.Д. Шарко, Н.В. Куриленко. – Херсон. – Вид-во В.С. Вишемирський. – 2015. – 148 с.

ДЕЯКІ ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗУМОВОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Корусь М.М., Галатюк Ю.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

Актуальність. Одним з актуальних завдань реалізації положень Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [2], що ґрунтується на засадах компетентнісного, діяльнісного та особистісно зорієнтованого підходах, є розвиток розумових здібностей учнів.

Розумовий розвиток учнів у процесі навчання фізики передбачає формування системи інтелектуальних умінь таких, як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення та ін. Багато педагогів вважають, що спеціально розвивати інтелектуальні уміння не варто, тому що цей процес відбувається

самочинно при здійсненні учнями конкретних розумових дій у процесі виконання навчально-пізнавальних завдань. Тому часто процес розвитку інтелектуальних умінь є некерованим, а отже – неефективним.

Ми вважаємо, що розробка спеціальних методик та технологій формування інтелектуальних умінь є однією з найактуальніших проблем, що постають перед сучасною педагогічною наукою.

Мета нашої роботи – дослідити можливості і механізми розумового розвитку учнів у процесі навчання фізики.

Відповідно до мети ставилися такі **завдання**: розкрити психолого-педагогічний зміст поняття “інтелектуальне вміння”; розглянути способи класифікації інтелектуальних умінь та психологічні засади їх розвитку; запропонувати технологічний інваріант формування інтелектуальних умінь.

Результати дослідження. Для розкриття поняття “інтелектуальні вміння” звернемося до педагогічного словника за редакцією М.Д. Ярмаченка: “Інтелектуальні вміння – це цілісна сукупність функцій, проявів діяльності високоорганізованої матерії – людського мозку; мислення, емоцій, волі, фантазії та ін., яка спрямована на пізнання й перетворення природи, суспільства і власної особистості. До інтелектуальних умінь відносяться: аналіз, синтез, порівняння, аналогія, класифікація, узагальнення, вміння переборювати труднощі при розв’язуванні пізнавально-наукових проблем, здивування, сумнів, радість відкриття тощо. Інтелектуальні вміння формуються в процесі життєдіяльності особистості” [5, с. 230].

Таким чином, можна стверджувати, що *інтелектуальні вміння* – це здатність належно сприймати, адекватно відображувати і перетворювати інформацію, що надходить з оточуючого світу; здобувати нові знання, засвоювати соціальний досвід; здатність приймати вірні рішення, планувати свою діяльність і прогнозувати її результати.

Усі інтелектуальні вміння, як правило, об’єднують у такі блоки: 1) вміння, пов’язані зі сприйманням та осмисленням інформації (аналіз і виділення головного; синтез; порівняння); 2) вміння здійснювати трансформацію знань (узагальнення та систематизація; конкретизація; класифікація; доведення та спростування); 3) творчі вміння (моделювання; прогнозування; творчий підхід до розв’язання проблем) [1; 4; 7].

Звичайно, перелік умінь, що входять до складу кожного з трьох наведених вище блоків, можна дещо розширити і доповнити. Проте, на нашу думку, надмірна деталізація лише призведе до відволікання уваги від суттєвих особливостей формування інтелектуальних умінь в процесі навчання фізики при проведенні подальшого дослідження даної проблеми та до появи хибних висновків і переконань.

Психолого-педагогічні засади формування будь-яких умінь, у тому числі й інтелектуальних, що лежать в основі розумового розвитку, пов’язані з діяльнісним підходом. Згадаємо, що психолог Г.С. Костюк розглядає вміння, як “знання в дії” [3].

Дією у психології називають “довільну навмисну опосередковану активність, спрямовану на досягнення усвідомлюваної мети. Дія відбувається на основі певних способів, що співвідносяться з конкретною ситуацією, з умовами; ці способи – неусвідомлювані або мало усвідомлювані – називаються операціями і являють собою більш низький рівень у структурі діяльності... Дія – це сукупність операцій, підпорядкованих меті...” [8, с. 97-98].

Будь-яка дія людини завжди спрямована на певний предмет, причому він може бути не лише матеріальним, а й ідеальним, зокрема, у пізнавальних діях, які спрямовані на збагачення знань суб’єкта, або в комунікативних діях, орієнтованих на передачу інформації іншому суб’єктові.

Важливим компонентом будь-якої дії є її *орієнтувальна основа* – “система уявлень про мету, план і засоби здійснення майбутньої або виконуваної дії” [8, с. 99]. Орієнтувальна основа дії – складне утворення, що складається з двох частин: 1) модель майбутнього результату дії, співставлена з властивостями вихідного матеріалу, тобто образ об’єкта, який буде отриманий в результаті виконання дії; 2) образ системи операцій та детальний план процесу виконання дії [1; 8].

Згідно теорії поетапного формування розумових дій процес засвоєння нових видів пізнавальної діяльності проходить шість етапів: 1) мотиваційний етап; 2) попереднє знайомство учнів з дією та становлення первинної схеми орієнтувальної основи дії; 3) формування дії в матеріальній або матеріалізованій формі; 4) етап формування вміння виконувати дії з опорою на зовнішнє мовлення; 5)

формування вміння виконувати розумові дії на основі внутрішнього мовлення "про себе"; б) автоматизація дії.

В.Ф.Паламарчук, виходячи з власного практичного досвіду, рекомендує процес формування інтелектуальних умінь здійснювати за такою схемою: *кумуляція – діагностика – мотивація – рефлексія (осмислення) – застосування – узагальнення та перенесення – контроль та корекція* [4].

Узагальнюючи вищесказане, а також спираючись на практичний досвід, ми пропонуємо власний технологічний інваріант формування інтелектуальних умінь у процесі навчання фізики: 1) формування свідомого розуміння учнями значення оволодіння умінням виконувати даний вид діяльності (мотиваційний етап); 2) попереднє ознайомлення школярів з дією з наголошенням на її основних структурних компонентах (опорних точках, які можна буде використати при виконанні даної дії); 3) колективне визначення найбільш коректної послідовності виконання дії, складання орієнтувальної основи діяльності; 4) організація виконання кількох тренувальних вправ на формування того чи іншого вміння під контролем вчителя (на даному етапі учні обов'язково повинні описувати словами дії, які вони виконують); 5) виконання вправ, які вимагають самостійного застосування інтелектуального уміння (спочатку учень має мислено озвучувати дії, які він виконує, зменшуючи обсяг внутрішньо-мовленнєвого пояснення своїх дій в міру удосконалення уміння); б) автоматизація та перехід уміння у надбання інтелекту учня.

Висновок. На основі викладеного можна констатувати, що процес формування розумових дій має бути системним, тобто здійснюватися в контексті творчої навчально-пізнавальної діяльності. Така діяльність, як відомо, моделює процес наукового пізнання, її процедура складається з певних етапів, і є предметом педагогічного проектування.

Література:

- 1.Галатюк Ю.М. Теоретичні й методичні аспекти формування інтелектуальних умінь у контексті навчально-пізнавальної діяльності / Ю.М. Галатюк // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 40. – Рівне: РДГУ, 2009. – С. 78 – 84.
- 2.Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua>.
- 3.Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г.С. Костюк. – К.: Рад. шк., 1989. – 608 с.
- 4.Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала / В.Ф. Паламарчук. – Тернопіль: "Навчальна книга – Богдан", 2000. – 152 с.
- 5.Педагогічний словник / За редакцією дійсного члена АПН України Ярмаченка М.Д. – К.: Педагогічна думка, 2001. – 320 с.
- 1.Тальзіна Н.Ф. Педагогическая психология / Н.Ф. Тальзіна. – М.: Издательский цент «Академия», 2003. – 288 с.
- 2.Цвігун С. Інтелектуальний розвиток учнів на уроках фізики/ С. Цвігун //Фізика. – 2004. – № 26. – С. 14-22.
- 3.Шапар В.Б. Психологічний тлумачний словник / В.Б. Шапар. – Х.: Прапор, 2004. – 640 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЯВИЩ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Косинський І.А., Гончаренко Т.Л.

Херсонський державний університет

Актуальність теми: До завдань сучасної загальноосвітньої школи входить створення умов для формування творчої особистості, реалізації та самореалізації її природних задатків і можливостей в освітньому процесі. Одним з шляхів підвищення ефективності навчально-виховного процесу, сприяння всебічному і гармонійному розвитку школяра, його інтелектуальному і пізнавальному зростанню є розвиток пізнавального інтересу учнів у процесі вивчення навчальних предметів, зокрема фізики.

Мета даної статті – розглянути можливості використання історичного матеріалу як засобу розвитку пізнавального інтересу учнів при вивченні електричних явищ в основній школі. До завдань, які необхідно було розв'язати увійшли:

- аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження;
- визначення поняття «пізнавальний інтерес»;
- розкриття можливостей використання історичного матеріалу як засобу розвитку пізнавального інтересу школярів під час вивчення електричних явищ в основній школі.

Аналіз літературних джерел із проблеми активізації пізнавального інтересу учнів засвідчив, що вченими досліджувались: психологічні аспекти пізнавального інтересу (Л.Божович, А.Леонт'єв, І.Подласий, А.Реан); шляхи розвитку пізнавального інтересу учнів (В.Паламарчук, Г.Щукіна, М.Алексєєва, І.Подласий); зв'язок пізнавальної активності, інтересу та пізнавальних потреб школярів (Л. Арістова, В.Лозова, Н. Морозова, В. Онищук, Т. Шамова, Г. Щукіна), різні аспекти розвитку пізнавального інтересу на уроках фізики (Ю.Вакула, І.Коробова, Ю.Рева, А.Усова, В.Шарко та ін..)

Аналіз науково-методичної літератури дав підстави говорити, що пізнавальний інтерес це складне поняття і єдиного підходу до його визначення серед вчених немає. Пізнавальний інтерес розглядається як:

- один з внутрішніх позитивних мотивів навчання [5];

- емоційно усвідомлена, вибірково спрямованість особистості, яка звернена до предмета й діяльності, пов'язаної з ним, що супроводжується внутрішнім задоволенням від результатів цієї діяльності. Він має пошуковий характер, підвищує можливості розумового розвитку учня (В.Паламарчук), сприяє усвідомленій самостійності (О.Савченко), викликає продуктивну роботу (В.Лозова), змінює способи розумової діяльності (Г.Щукіна), є умовою розвитку творчої особистості (М. Алексєєва) [3];

- ефективний засіб успішного навчання, необхідна умова досягнення позитивних наслідків, найважливіший мотив пізнавальної діяльності людини, який збуджує її до пошуку істини, сприяє оволодінню учнями досвідом пошукової діяльності в атмосфері загального захоплення цікавою справою [1];

Пізнавальний інтерес виявляється в емоційному відношенні школяра до об'єкта пізнання. Основною ознакою пізнавального інтересу є позитивне відношення, емоційно-пізнавальна спрямованість і внутрішня безпосередня мотивація [4]. Пізнавальний інтерес формується і розвивається в діяльності.

Вчені виокремлюють декілька стадій розвитку пізнавального інтересу: 1) цікавість – елементарна стадія виборчого відношення, обумовлена суто зовнішніми обставинами, які привертають увагу людини; 2) допитливість, яка характеризується прагненням людини зазірнути за межі побаченого; 3) пізнавальний інтерес, який проявляється у пізнавальній активності, чіткій виборчій спрямованості навчальних предметів, цінною мотивацією; 4) теоретичний інтерес, пов'язаний з прагненням к пізнанню складних теоретичних питань окремої науки, виступає ознакою інтересу учня до науково-технічної творчості. Ці стадії розвитку пізнавального інтересу не можна розглядати відокремлено один від одного, тому, що в реальному процесі вони представляють собою різноманітні поєднання, які утворюють найскладніші взаємозв'язки [6].

В.Шарко виділяє дві групи шляхів розвитку пізнавального інтересу: зацікавлення змістом навчального матеріалу; зацікавлення видами діяльності у процесі вивчення фізики [5]. До першої групи можна віднести: історичні та біографічні відомості, політехнічний матеріал та ін., до другої групи: складання і розв'язування фізичних задач, ребусів та кросвордів, застосування ІКТ, виконання дослідницьких завдань, демонстраційний експеримент, виконання проєктів з фізики та ін..

Відповідно до календарно-тематичного планування вивчення фізики в основній школі, нами було підібрано матеріали, розроблена методика їх використання на різних етапах уроку та під час виконання домашнього завдання і самостійної пошукової роботи учнів, як засіб розвитку пізнавального інтересу при вивченні електричних явищ в основній школі. Навчально-методичні матеріали історичного змісту включали: фрагменти уроків з використанням історичного матеріалу, ребуси, кросворд, фотозадачі, якісні задачі, відеоматеріали. При виборі матеріалу були використані книги з історії фізики, а також Інтернет ресурс «youtube». Нами було підібрано наступні матеріали історичного змісту: довідки про відкриття, експерименти, бібліографічні відомості до 7 уроків, відеоматеріали до 5 уроків, 5 фотозадач, 8 ребусів, 1 кросворд. Зокрема до уроку з теми «Електричний струм. Дії електричного струму» підібрано: фотографії вчених, повідомлення про дослідження електрики Пітером ван Мушенбруком (фізіологічна дія – удар струмом від «лейденської банки»), Луїджі Гальвані (дія на м'язи жаби), Алессандро Вольта, Джон Деніель Гемфрі Деві (хімічна дія), В.В.Петров (світлова і теплова дія), Ерстед (магнітна дія), фрагмент відеофільму «Шок и трепет. История электричества», розробку повторення на уроці експерименту Вольта щодо фізіологічних

(смакових) відчуттів струму.

Впровадження розроблених навчально-методичних матеріалів було здійснено на базі 9 класу Херсонської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №36 Херсонської міської ради. Аналіз анкетування учнів, метою якого було визначення рівня їх пізнавального інтересу (за [2]) дав підстави для висновку, що результатом впровадження запропонованих матеріалів стали позитивні зрушення у рівні сформованості пізнавального інтересу учнів

Висновок: Історичний матеріал з фізики має широкі можливості для розвитку в учнів пізнавального інтересу. Шляхами розвитку якого на уроках фізики може бути зацікавлення змістом навчального матеріалу та зацікавлення видами діяльності. Для розвитку стійкого пізнавального інтересу учнів учитель повинен проводити систематичну роботу на кожному уроці. Впровадження розробленого нами навчально-методичного забезпечення для вивчення електричних явищ в основній школі дало позитивні результати з розвитку пізнавального інтересу учнів і його можна використовувати у практичній діяльності.

Література:

1. Бібік Н.М. Формування пізнавальних інтересів молодших школярів. / Н.М.Бібік - К.: Віпол, 1987.- 96 с.

2. Диагностика уровней сформированности познавательных интересов школьников. [Електронний ресурс]. - режим доступу:

<https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjLso225bPKAhXH2SwKHx81D70QFggiMAE&url=http%3A%2F%2Fwiki.iteach.ru%2Fimages%2Ff1%2F%25D0%2594.doc&usq=AFQjCNEh9idz9suMdra1PAD7oVYf3Fgy0A>

3. Музиченко Л. Б. Пізнавальний інтерес та його формування засобами сучасної авторської пісні / Музиченко Л. Б. - [Електронний ресурс] : Українська наука в мережі Інтернет. - Режим доступу: <http://intkonf.org/kandped-nauk-muzichenko-l-b-piznavalniy-interes-ta-yogo-formuvannya-zasobami-suchasnoyi-avtorskoyi-pisni/>

4. Морозова Н. Г. Формирование познавательных интересов у аномальных детей / Н. Г. Морозова – М.: Просвещение, 1969. – 280 с.

5. Проектування навчального процесу з фізики: [Навчально-методичний посібник для організаторів і викладачів післядипломної педагогічної освіти, слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників, методистів системи післядипломної педагогічної освіти] / В.Д. Шарко, Т.Л. Гончаренко. – Херсон. Грінв Д.С., 2013. – 196 с.

6. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательного интереса учащихся - ся / Г. И. Щукина. – М.: Просвещение, 1995. – 160 с.

ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Коцур В.М., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Серед напрямів виховної роботи сьогодні найбільш актуальними виступають патріотичне, громадянське, національне виховання як стрижневі, основоположні, що відповідають нагальним вимогам і викликам сучасності і закладають підвалини для формування свідомості нинішніх і прийдешніх поколінь. Прийнята у 2015 році Концепція національно - патріотичного виховання дітей та молоді підкреслює важливість цього виду виховання і націлює вчителів всіх навчальних дисциплін на здійснення заходів щодо даного напрямку виховної роботи.

Одним із складових національно-патріотичного виховання є військово-патріотичне, яке тісно пов'язане з принципом політехнізму і може бути реалізоване у навчанні учнів фізики. Проте вивчення змісту підручників з фізики і збірників задач засвідчило, що протягом останніх десятиріч військова тематика в курсі фізики середньої школи майже не розглядалась. Тому темою дослідження було обрано «Задачі з фізики як засіб військово-патріотичного виховання учнів старшої школи».

Мета роботи полягала у розкритті можливостей застосування фізичних задач в ознайомленні учнів з сучасною військовою технікою і здійсненні на цій основі військово-патріотичного виховання школярів.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати, увійшли: а) вивчення літератури з проблеми дослідження; б) аналіз підручників з фізики в контексті можливостей для ознайомлення учнів з основами сучасної військової техніки; в) підбір задач з військової тематики для старшої школи.

Вивчення літературних джерел дозволило встановити, що в основу системи національно-

патріотичного виховання покладено ідею розвитку української державності як консолідуючого чинника розвитку українського суспільства та української політичної нації. Важливу роль у просвітницькій діяльності посідає відновлення історичної пам'яті про тривалі державницькі традиції України. Ураховуючи нові суспільно-політичні реалії в Україні після Революції гідності, обставини, пов'язані з російською агресією, усе більшої актуальності набуває виховання в молодого покоління почуття патріотизму, відданості загальнодержавній справі зміцнення країни, активної громадянської позиції тощо.

У концепції національно-патріотичного виховання зазначається, що:

а) нині актуальною стає організація збирання та поширення інформації про героїчні вчинки українських військовослужбовців, бійців добровольчих батальйонів у ході російсько-української війни, волонтерів та інших громадян, які зробили значний внесок у зміцнення обороноздатності України.

Важливістю набуває формування засобами змісту навчальних предметів таких якостей особистості, що характеризуються ціннісним ставленням до суспільства, держави, самої себе та інших;

б) необхідно виховувати в учнівської молоді національну самосвідомість, налаштованість на осмислення моральних та культурних цінностей, історії, систему вчинків, які мотивуються любов'ю, вірою, волею, усвідомленням відповідальності; системно здійснювати виховання в учнів громадянської позиції; вивчення та популяризацію історії українського козацтва, збереження і пропаганду історико-культурної спадщини нашого народу; поліпшення військово-патріотичного виховання молоді. [1].

Складовою частиною патріотичного виховання, а в часи воєнної загрози – пріоритетною, є військово-патріотичне виховання, зорієнтоване на формування у зростаючої особистості готовності до захисту Вітчизни, розвиток бажання здобувати військові професії, проходити службу у Збройних Силах України як особливому виді державної служби. Його зміст визначається національними інтересами України і покликаний забезпечити активну участь громадян у збереженні її безпеки від зовнішньої загрози. Робота з військово-патріотичного виховання учнівської молоді має проводитися комплексно, в єдності всіх його складників.

Важливу роль у здійсненні військово-патріотичного виховання учнів під час навчання фізики відіграють задачі. Розв'язування задач є способом перевірки і систематизації знань, дає можливість раціонально проводити повторення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить з досягненнями науки, техніки т.п. Вважають, що без розв'язування задач курс фізики не може бути якісно засвоєний, бо фізичні задачі використовуються для: створення проблемних ситуацій; повідомлення нових знань; формування практичних умінь і навичок; перевірки глибини і міцності засвоєння знань; повторення і закріплення матеріалу; розвитку творчих здібностей учнів та ін.

Нами підібрано і складено 198 фізичних задач з військової тематики для старшої школи, з них: з механіки – 111, з молекулярної фізики – 17, з електрики і магнетизму – 26, з розділу «Коливання і хвилі» - 24, з оптики – 9, з атомної і ядерної фізики – 11. Окрім залучення учнів до розв'язування задач, ми залучали їх до складання умов задач на основі інформації, що характеризує сучасне військово озброєння української армії. Нижче наводимо характеристики зброї та техніки Збройних Сил України, користуючись якими учні складали і розв'язували задачі з механіки.

1. *Сухопутні війська.* Наземна артилерія 122 мм самохідна гаубиця 2С1 «Гвоздика»: бойова вага - 15700 кг., макс. дальність стрільби: – уламково-фугасним снарядом - 15200 м., практична швидкострільність – 4-6 п/хв. обслуга - 4 чол.



2. *Сухопутні війська.* Танки Т-84 “Оплот”: бойова вага – 48 тонн., екіпаж - 3 чол., швидкість руху: по ґрунту - 45-50 км/год., по шосе – 65-70 км/год., озброєння: – 125 мм гладкоствольна гармата – 12,7 мм, зенітний кулемет – 7,62 мм спарений кулемет.



3. *Бронетранспортери.* Сухопутні війська. Бойові БТР – 80: бойова вага - 13,6 тон., екіпаж - 2+8 чол., швидкість руху: – по ґрунту - 20-40 км/год, по шосе - 80 км/год., на плаву - 9-10 км/год, озброєння: – 14,5 мм крупнокаліберний кулемет, – 7,62 мм спарений кулемет .



4. *Реактивні сухопутні війська* системи РСЗО БМ-21 “Град” залпового вогню бойова вага - 13700 кг, калібр - 122,4 мм, дальність стрільби: min - 1,6 км., max - 20,4 км., обслуга - 6 чол.



5. *Сухопутні війська.* Протитанкова гармата артилерія Т-12, МТ-12 бойова вага - 3100 кг., дальність прямого пострілу - 2200 м, практична швидкострільність – прицільна - 6 п/хв., найбільша -12 п/хв., бронепробиття - до 300 мм, обслуга - 6 чол.



6. *Повітряні війська.* Вертольоти Мі-24 max. швидкість - 315 км/год., приборна висота - 4500 м., max дальність польоту - 450 км., max. зльотна вага - 11 200 кг., озброєння: – ФАБ 100, 250, 500 – 1х12.7 мм кулемет.



7. *Сухопутні війська протиповітряної ЗРК “Бук-М”* оборони вогневі можливості: max. висота ураження цілі - 22000 м; min. висота ураження цілі - 15 м., швидкість цілі на зустріч - 830 м/с, швидкість цілі вдогін - 380 м/с.



8. *Стрілецька зброя* АКМ калібр 762×39: місткість магазину -30 набоїв, маса-3,6 кг, темп стрільби-660 п/ хв, швидкість кулі-715 м/с, прицільна дальність стрільби-1000м.



Висновок. Досвід залучення учнів до складання і розв’язування фізичних задач з військової тематики засвідчив, що це сприяє підвищенню зацікавленості молоді військовими професіями, спонукає до розширення знань про збройні сили України, створює умови для формування патріотизму і бажання служити у Збройних силах України, готовності до захисту своєї батьківщини.

Література:

1. Концепція національно-патріотичного виховання дітей та молоді http://osvita.ua/legislation/Ser_ osv/47154/
2. Бар’яхтар В.Г. Фізика.10 клас. Академічний рівень: Підручник для загально-освітніх навч. Закладів/ В.Г.Бар’яхтар, Ф.Я.Божинова.- Х.:вид.- «Ранок», 2011.- 256с.
3. Бар’яхтар В.Г. Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. /В. Г. Бар’яхтар, Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхін, О. О. Кірюхіна. Х.: Видавництво «Ранок»), 2011.- 320 с.

РОЗВИТОК ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЯВИЩ У 9 КЛАСІ

Назарова О.А., Гончаренко Т.Л.
Херсонський державний університет

Актуальність роботи. Тенденції розвитку сучасного суспільства знаходять своє відображення у всіх його сферах діяльності та існування, особливо це стосується освітньої галузі як основоположної компоненти формування світогляду особистості. При цьому стрімкі зміни в житті суспільства вимагають від кожного його члена уміння навчатися протягом життя, розв'язувати прикладні та життєві задачі і бути компетентним у сфері своєї діяльності. Саме ці якості починають формувати та розвивати в учнів вчителі у процесі навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. У зв'язку з цим актуальним є впровадження у навчальний процес компетентнісного підходу, основним завданням якого є формування та розвиток в учнів компетентностей, які на думку багатьох міжнародних експертів, є тими індикаторами, що дозволяють визначити готовність випускника до життя, його подальшого особистого розвитку й до активної участі в житті суспільства.

Реалізація зазначеного підходу у навчально-виховному процесі є основним завданням усіх вчителів-предметників. Зокрема, вчитель фізики має широкі можливості у реалізації компетентнісного підходу на уроках та формуванні у школярів різних видів компетентностей, у тому числі фізичної. Проте, результати бесіди з вчителями фізики навчальних закладів м. Херсона засвідчили, що завдання, які вони пропонують учням не завжди задовольняють вимогам компетентнісного підходу. Вони пояснюють це відсутністю необхідного навчально-методичного забезпечення.

У зв'язку з цим **мета** нашої статті полягає у з'ясуванні можливостей фізики як навчальної дисципліни у формуванні предметної компетентності школярів 9 класу на прикладі теми «Електричний струм».

Досягнення поставленої мети вимагає виконання наступних **завдань**:

- зробити аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження;
- виділити шляхи розвитку предметної компетентності учнів при вивченні теми «Електричний струм»;
- навести приклади завдань, які доцільно рекомендувати учням для виконання на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що дослідженню поняття «компетентність» та її структури присвячені роботи багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких П. Атаманчук, С. Величко, Ю. Жук, В. Заболотний, І. Коробова, О. Ніколаєв, І. Пінчук, О. Соколюк, А. Хуторський, І. Чайковська, В. Шарко, М. Шут та ін. Необхідно зазначити, що серед вчених немає одностайної думки щодо визначення поняття «компетентність». Узагальнюючи результати роботи провідних науковців можна стверджувати, що компетентність:

- це інтегральна якість особистості, яка виявляється у готовності самостійно та успішно діяти на підставі здобутих протягом навчання і соціалізації знань і досвіду [7];
- є особистісним потенціалом, який можна виявити тільки в процесі діяльності [1, 5];
- це інтегруючий результат освіти, на відміну від таких часткових її результатів, як знання, уміння та опановані способи діяльності [8].

У своєму дослідженні ми будемо спиратися на визначення «компетентності», яке зазначене у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти. Згідно даного нормативно-правового документу компетентність - це набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці [3]. Окрім цього у зазначеному документі наведений перелік компетентностей, якими повинен оволодіти учень у процесі навчання, у тому числі і фізична компетентність.

Враховуючи вищенаведене можна також стверджувати, що будь-яка компетентність є складним і багатогранним поняттям. При цьому *фізична компетентність* – це структурований комплекс якостей особистості, що забезпечує здатність учня здійснювати основні види діяльності, пов'язані з засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань з фізики. Ми погоджуємося з думкою В.Шарко, яка вважає, що фізична компетентність є комплексним поняттям, яке включає теоретичну, експериментальну, дослідницьку компетентність, а також компетентність розв'язувати фізичні задачі [8]. Зазначений поділ був здійснений з тієї позиції, що під час вивчення фізики учні залучаються до

чотирьох основних видів навчально-пізнавальної діяльності (вивчення теоретичного матеріалу з фізики, розв'язування фізичних задач, експериментування, дослідження).

Проблемі розробки та впровадження у навчальний процес різних педагогічних технологій досліджували вітчизняні і зарубіжні вчені, серед яких В. Беспалько, А. Вербицький, О. Долженко, Д. Дьобі, М. Кларін, Ч. Куписевич, А. Маслоу П. Решетник, В. Шатуновський, Д. Чернишевський, Ф. Янушкевич і інші. Серед усього різноманіття педагогічних технологій, з метою формування та розвитку фізичної компетентності в учнів при вивченні теми «Електричний струм» на нашу думку доцільно використовувати задачну, діяльнісну та проектну технології. Зазначені педагогічні технології були обрані оскільки:

– розв'язуючи фізичні задачі, учні навчаються робити аналіз ситуації, шукати способи їх розв'язання, будувати та дотримуватися алгоритму розв'язування різних типів задач, оцінювати отримані результати. Набуті уміння учні можуть переносити в ситуації прикладного, технічного та побутового характеру [2];

– діяльнісний підхід передбачає створення умов для активної позиції учня, завдяки чому відбуватиметься свідоме, міцне засвоєння ним певного досвіду [4];

– метод проектів дозволяє індивідуалізувати навчальний процес, дає змогу учню проявити самостійність у плануванні, організації та контролі власної діяльності [6].

Із зазначених вище позицій нами був підібраний дидактичний матеріал з теми «Електричний струм», який включив: 6 кросвордів, 25 задач практичної спрямованості, 10 додаткових завдань до лабораторних робіт, 15 практичних завдань для домашнього виконання та 5 планів виконання проектів.

При підборі дидактичного матеріалу спрямованого на розвиток фізичної компетентності школярів 9 класу нами були використані навчальні матеріали таких авторів як С. Боброва, С. Варламова, В. Золотов, Ж. Іванова, Л. Кірік, В. Лукашик, І. Ненашев, А. Сергєєв, Т. Чертищева, В. Шарко.

Нижче наведені приклади фізичних задач, які доцільно запропонувати учням для розв'язання:

1. Батарея від кишенькового ліхтарика, амперметр та вимикач з'єднані послідовно. У це коло хлопчик по черзі підключав лампи, на цоколях яких написано 3,5 В. Покази амперметра при цьому були для однієї лампи 0,28А, для другої 0,18А? У чому причина відмінностей показів амперметра? (вважати напругу на клеммах джерела струму постійною).

2. Визначте напругу на ділянці телеграфної лінії довжиною 1 км, якщо опір цієї ділянки 6 Ом, а сила струму 0,008А.

3. Два тролейбуса з однаковими електродвигунами рухаються одночасно один з більшою швидкістю, другий з меншою. У якого з них робота електричного струму більше, якщо вважати, що опір руху і час руху в обох випадках однакові?

У якості додаткових завдань до лабораторних робіт, нами були запропоновані наступні:

Завдання №1. Знайди і виправ помилку (рис. 1).



Рис. 1

Завдання №2. На рис. 2 ви бачите ділянку кола підключену до джерела постійної напруги 6 В. Визначте кількість теплоти, яку виділяє лампа при проходженні через неї струму протягом 10 хв.

Завдання №3. Визначте довжину ніхромового провідника діаметром $d=0,36$ мм з якого виготовлений резистор з'єднаний послідовно з лампою розжарювання (рис. 3).

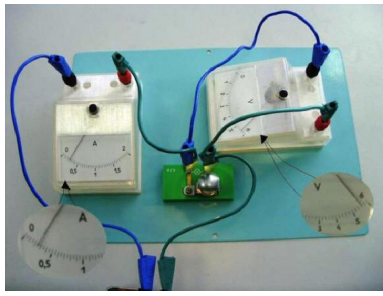


Рис. 2

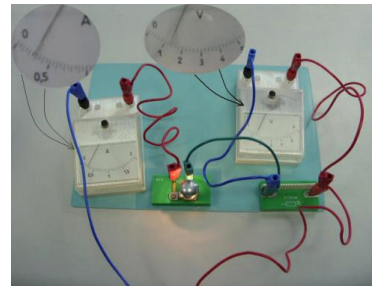


Рис.3

Проектна технологія передбачає залучення школярів до здійснення дослідницької діяльності з фізики та виконання міжпредметних проектів. Учням доцільно запропонувати до виконання такі проекти як «Електрика на сторожі комфорту людини», «Електрика живих організмів», «Електричний помічник лікаря», «Електрика та магнетизм в авіації», «Електрична розвідка корисних копалин».

Висновки. Узагальнюючи вищенаведене можна стверджувати, що проблема впровадження компетентнісного підходу у навчально-виховний процес з фізики та формування в учнів фізичної компетентності є недостатньо розробленою на методичному рівні. Тому, у подальшій роботі запланована розробка дидактичного матеріалу з теми «Електричний струм» для учнів старшої школи з позиції компетентнісно орієнтованого підходу.

Література:

- 1.Бондаревская Е. В. Парадигмальный подход к разработке содержания ключевых педагогических компетенций / Е. В. Бондаревская, С. В. Кульневич // Педагогика. – 2004. – №10. – С.23-31.
- 2.Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: [учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ-мат. специальности] / М.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
- 3.Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://education.km.ua/?dep_page&dep_up=279&dep_cur=280.
- 4.Лозниця В.С. Психологія і педагогіка: основні положення: [Навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни] / В.С. Лозниця. – К.: Ексоб, 2001. – 304 с.
- 5.Селевко Г. Компетентности и их классификация/ Селевко Г.// Народное образование. – 2004. – №4 - С. 138–143.
- 6.Тоцька Ю.А. Проектна технологія як засіб досягнення заданого результату/ Ю.А. Тоцька// Всесвітня література в середніх навчальних закладах України. – 2005. -№9. – С. 44-46.
- 7.Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования/ А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.
- 8.Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти: [Монографія] / Шарко В. Д.. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.

ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЯВИЩ

Пугач М.Л., Гончаренко Т.Л.

Херсонський державний університет

Актуальність роботи. Сучасна фізика є найважливішим джерелом знань про навколишній світ, основою науково-технічного прогресу і разом з тим одним з найважливіших компонентів людської культури. Тому, серед навчальних дисциплін загальноосвітньої школи фізика займає одне з провідних місць. Головна мета навчання фізики у старшій школі полягає у розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема формування у них фізичних знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, розвитку у них творчих здібностей, дослідницьких навичок та різних типів умінь, зокрема експериментальних. При цьому необхідно зазначити, що саме експериментальні уміння дають можливість школярам не лише орієнтуватися і пристосовуватися до нових умов, але й змінювати їх, пізнавати оточуючий світ та впливати на нього.

У зв'язку з цим **мета** статті полягає у розкритті особливостей формування експериментальних умінь учнів старшої при вивченні електричних явищ.

Досягнення поставленої мети вимагає виконання наступних **завдань**:

–вивчення методичної літератури з проблеми дослідження та розгляд структури експериментальних умінь;

- виділення основних шляхів формування та розвитку експериментальних умінь школярів;
- підбір завдань, які доцільно рекомендувати учням з метою формування у них експериментальних умінь.

Виклад основного матеріалу. Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що проблема формування та розвитку експериментальних умінь широко досліджена вітчизняними та зарубіжними науковцями, серед яких А. Бобров, О. Бугайов, Н. Белякова, Ю. Галатюк, І. Коробова, Ю. Мінаєв, А. Усова, В. Шарко, С. Шилова та ін.

Аналіз наукової літератури також надав підстави стверджувати, що:

– у літературі зустрічаються два поняття «уміння» та «навички», які необхідно розрізняти. Оскільки, уміння це готовність до практичних дій, що виконуються свідомо на основі набутих знань [2, 3], а навички це спосіб дій, який складається із упорядкованого ряду операцій, що мають загальну мету і засвоєних до ступеня готовності застосовувати їх у варіативних ситуаціях [5].

– уміння і навички формуються і проявляються у процесі діяльності;

– для успішного формування різних типів умінь необхідна цілеспрямована, узгоджена, систематична робота вчителя та школярів [4].

Основним видом діяльності, до якої залучаються учні є навчальна. Уміння, які формуються у процесі вивчення основ наук отримали назву навчальних умінь. Необхідно зазначити, що серед науковців відсутня однозначна думка щодо класифікації навчальних умінь. У своїх дослідженнях ми дотримуємося класифікації, яку пропонує А. Усова і поділяє уміння згідно виду навчальної діяльності на: пізнавальні, практичні, організаційні, самоконтролю, оцінювальні [8]. Зазначимо, що у своїх доробках дослідниця до основних пізнавальних умінь відносить уміння самостійно виконувати фізичний експеримент. При цьому, навчання учнів техніки виконання експерименту включає формування наступних експериментальних умінь: самостійне формулювання мети дослідження; формулювання й обґрунтування гіпотези, що лежить в основі експерименту; виявлення умов, необхідних для постановки дослідження; проектування експерименту; добір необхідних приладів і матеріалів; складання експериментальної установки і створення необхідних умов для виконання дослідження; здійснення вимірювань; проведення спостережень; фіксування (кодування) результатів вимірювань і спостережень; математична обробка результатів вимірювань; аналіз результатів і формулювання висновків [8, 9].

З метою формування у школярів експериментальних умінь вчителю доцільно залучати їх до виконання робіт дослідницького характеру, розв'язування експериментальних задач та виконання домашніх експериментальних завдань [1, 4, 7].

Нижче наведені приклади експериментальних задач [6], які були запропоновані учням для розв'язання у період педагогічної практики.

Розкрийте зміст і значення знаків на панелі електровимірювальних приладів (рис. 1).

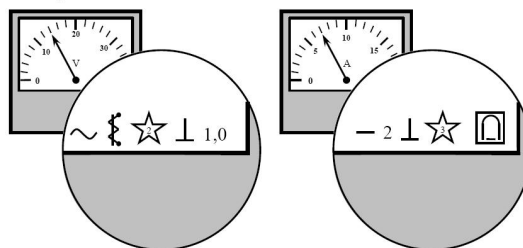


Рис. 1.

Воду із мензурки перелили у посудину, яка стоїть на електричній плитці, і випарували (рис. 2). Визначте кількість витраченої енергії, якщо ККД плитки 50%. Розрахуйте час, витрачений на випаровування води. Яке призначення реостата у колі? Реостат з якими параметрами, необхідно використати у зображеному електричному колі? Опишіть зображене електричне поле. Нарисуйте принципову схему зображеного електричного кола.

Параметри реостатів	
2000 Ом	0.1 А
1000 Ом	0.2 А
100 Ом	3 А
30 Ом	5 А
1.5 Ом	10 А

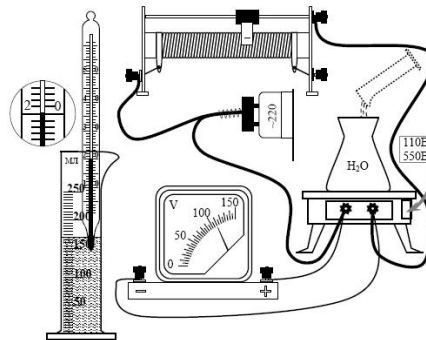


Рис.2

Висновки. Узагальнюючи вищенаведене можна стверджувати, що проблема формування та розвитку експериментальних умінь учнів є широко дослідженою. Проте, вимагає подальшої розробки методичних рекомендацій для розвитку експериментальних умінь учнів при вивченні електричних явищ у старшій школі. У подальшій роботі планується розробка та впровадження у навчально-виховний процес навчально-дослідних робіт із зазначеної теми.

Література:

1. Галапок Ю.М. Дослідницька робота учнів з фізики/ Ю.М. Галапок, В.І. Тишук - Х.: Вид. група "Основа": "Триада". – 2007.
2. Дидактика средней школы [Текст]/ под. ред. М.А. Данилова, М.Н. Скаткина ; М. : Просвещение, - 1978. – 360 с.
3. Ильин А.Т. Педагогика [Текст] / А.Т. Ильин; М. : Просвещение. – 1984. – 496 с.
4. Коробова І.В. До проблеми контролю експериментальних умінь і навичок учнів/ І.Коробова// Якість в контексті дієвості стандартів фізичної та технологічної освіти. – Електронний ресурс. - http://fizika.kam-pod.org/zbirnuku/Zbirnyk14/e-book/3_11_Korobova.pdf
5. Лернер И.Я. Проблемное обучение / Лернер И.Я. – М.: Знание, 1974. – 64 с.
6. Полицинский Е.В. Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению: [учебно- методическое пособие] / Полицинский Е.В., Теслева Е.П., Румбешта Е.А.. – Томск: Изд-во Томского педагогического университета, 2010. – 483 с.
7. Савченко В.Ф. Методика навчання фізики у старшій школі: [навч. посіб.] / В.Ф.Савченко, М.П.Бойко, М.М.Дідович., 2011. – 296 с.
8. Усова А.В. Формирование у учащихся учебных умений/ Усова А.В. – М.: Знание, 1987. – 80 с.
9. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики/ А.В.Усова, А.А.Бобров –М.: Просвещение, 1988. –111 с.

ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ ЯК ЕТАП НАБУТТЯ ЗНАТЬ ТА ПІДГОТОВКА УЧНІВ ДО ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ» У 9 КЛАСІ

Самойленко О.Ю., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет

Оточуючий нас світ настільки різноманітний і різнобічний, що ми постійно його пізнаємо. Кожне переживання, враження або рух залишають у нашій пам'яті слід, який може зберігатися тривалий час і за відповідних умов проявлятися знову та ставати предметом нашої свідомості.

Пам'ять – це здатність особистості фіксувати, зберігати і відтворювати інформацію, або досвід (знання, навички, вміння, звички) [1, с.110]. Вона «є необхідною передумовою оволодіння основами будь-якої професії, а також опанування надбаннями науки, культури, мистецтва» [2, с.7]. Тому сучасний вчитель повинен думати не лише про те, як сформулювати потреби учнів в знаннях, зацікавити їх, але й про те, як допомогти учневі максимально швидко засвоїти навчальний матеріал та якісно його запам'ятати.

Отже, для кожного учня важливо розвивати свою пам'ять, а вчителю вміти організувати навчально-виховну роботу на уроці так, щоб сприяти міцному запам'ятовуванню навчального матеріалу учнями.

Нині розроблено і на практиці використовується чимала кількість різноманітних систем і методів впливу на пам'ять та запам'ятовування людини з метою їх поліпшення.

Мета нашої роботи полягала у розкритті можливостей залучення учнів до виконання різних типів завдань для кращого запам'ятовування фізичного матеріалу під час вивчення розділу «Електричний струм» у 9 класі.

Досягнення мети обумовило необхідність розв'язання таких *завдань*:

- вивчення літератури з проблеми дослідження;
- визначення психологічних особливостей пам'яті та способів (технік) запам'ятовування;
- аналіз методичного розділу «Електричний струм» з позиції визначення обсягу матеріалу для запам'ятовування та його особливостей;
- розробка можливих типів завдань для кращого запам'ятовування фізичного матеріалу з розділу «Електричний струм».

Вивчення літератури [1-5] дозволило встановити, що пам'ять – це здібність людини до відтворення попереднього досвіду, одна з основних властивостей нервової системи, яка виявляється в здібності зберігати інформацію про події навколишнього світу та багаторазово її відтворювати [3, с.66]. У структурі пам'яті розрізняють такі основні процеси: запам'ятовування, збереження, забування, та відновлення (пізнавання, відтворення) [4].

Основними ж властивостями пам'яті є: місткість (об'єм); швидкість запам'ятовування; тривалість зберігання; точність відтворення; швидкість відтворення; завадостійкість.

Сприйняття та запам'ятовування інформації для кожної людини може бути різним. Хтось краще запам'ятовує, сприймаючи інформацію на слух, іншому потрібно сприйняти інформацію за допомогою зорового сприйняття. Саме тому під час проведення уроку вчитель зобов'язаний активувати різні види пам'яті учнів для кращого сприйняття та запам'ятовування навчального матеріалу.

В основі класифікації пам'яті лежать різні критерії. За видовим критерієм класифікації пам'ять можна охарактеризувати за: об'єктом запам'ятовування (по-іншому, цей критерій можна охарактеризувати як міру психічної активності особи. З позицій цього критерію розрізняють образну, словесно-логічну, рухову та емоційну пам'ять); мірою вольової регуляції пам'яті або характером цілей запам'ятовування (пам'ять поділяють на довільну і мимовільну); тривалістю збереження інформації в пам'яті (пам'ять поділяють на короткочасну, довготривалу і оперативну).

Робота нашої пам'яті підкоряється деяким загальним законам [5]: закон осмислення; закон інтересу; закон установки: на запам'ятовування за часом та на сприйняття матеріалу за змістом; закон посилення первинного враження; закон контексту (асоціацій); закон обсягу знань; закон оптимальної довжини ряду (закон пропускну здатності); закон гальмування (закон інтерференції); закон краю (ряду); закон повторення.

Знання того, що існують різні закони пам'яті, які пояснюють сам механізм запам'ятовування, може полегшити процес навчання для вчителя, але логічним було б запитання «яким саме чином?», як ці закони можуть активізувати учнів під час вивчення фізичного матеріалу. Більшість вчителів під час навчального процесу використовують: різні таблиці з даними, малюнки певних фізичних явищ, демонстрації та відео спостереження; але мало хто з них дійсно розуміє значимість цих дій в закріпленні інформації учнями. Більш того, результати анкетування «про готовність учнів і студентів до запам'ятовування навчального матеріалу» [6, с.12] показали, що стан готовності учнів та студентів до запам'ятовування низький, і не спроможний забезпечити високу якість набутих знань. Це підтверджують оцінки семестрових контрольних і екзаменаційних робіт.

Третє завдання полягало в аналізі методичного розділу «Електричний струм» з позиції визначення обсягу матеріалу для запам'ятовування та його особливостей. Цей розділ був обраний не випадково, його складність для запам'ятовування пов'язана зі специфікою матеріалу, що вивчається. Вона полягає в інформаційних особливостях змісту розділу, який містить: схематичне позначення елементів електричного кола; закони постійного струму, які заковдані текстом, формулою, графіком; схеми дослідів.

Як видно з попереднього, інформація для запам'ятовування є різноплановою і значною за обсягом, що утрудняє роботу учнів з її засвоєння і запам'ятовування. У контексті зазначеного завдання

вчителя – домотати учням це зробити.

Аналіз стану готовності вчителів до здійснення цього напрямку методичної діяльності засвідчив, що його не можна назвати достатнім для проектування етапу засвоєння знань. З цих підстав для підготовки вчителів до кращого розуміння ролі пам'яті у вивченні фізики нами була розроблена таблиця з типами можливих завдань для кращого запам'ятовування фізичного матеріалу під час вивчення розділу «Електричний струм» у 9 класі «під кожний закон пам'яті». При її складанні ми виходили з того, що наведена в таблиці інформація познайомить вчителів з законами пам'яті та типами вправ, виконання яких сприйматиме створенню умов, за яких може спрацювати конкретний закон.

Проблема, з якою стикається більшість вчителів фізики, полягає в тому, що учні не виявляють особливого інтересу до вирішення фізичних завдань. Значну роль в цьому відіграє несвоєчасне або недостатнє запам'ятовування алгоритмів виконання певних дій, зокрема узагальнених планів характеристики фізичних величин, фізичних законів та явищ, фізичних приладів та дослідів, певного історичного матеріалу з фізики.

Висновок: одним з показників якості фізичних знань є міцність. Її забезпечення пов'язане із запам'ятовуванням навчального матеріалу, в якому пам'ять відіграє визначну роль. В психології існують основні процеси і види пам'яті, способи (техніки) запам'ятовування, та основні закони пам'яті, використання яких допоможе вчителю вміло організувати методичну діяльність, щоб сприяти міцному та якісному запам'ятовуванню учнями навчального матеріалу з фізики.

Література:

1. Козаков В.А. Психологія діяльності та навчальний менеджмент: Підручник. У 2-х ч. – Ч.І. Психологія суб'єкта діяльності / В. А. Козаков. – К.: КНЕУ, 2000. – 243с.
2. Максименко С. Пам'ять дитини: Психологічний інструментарій / С. Максименко, Л. Терлецька, О. Главник. – К.: Главник, 2004. – 112с.
3. Меженко Ю.С. Быстрое и эффективное развитие памяти, внимания и умственных способностей / Ю. С. Меженко. – Донецк: ООО «ПКФ «БАО», 2011. – 224с.
4. Гиппенрейтер Ю.Б., Романова В.Я. Психология памяти / Под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.Я. Романова. – М.: «ЧеРо», 2002. – 816 с.
5. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів / В. Д. Шарко. – К., 2005. – 220с.
6. Запам'ятовування як етап набуття знань та готовність студентів до його реалізації / Самойленко О., Шарко В.Д. / Пошук молодих. Випуск 14: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції ["Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничо-математичних дисциплін"], (Херсон, 23-24 квітня 2015р) / Укладач: В.Д. Шарко. – Херсон: ХДУ, 2015. – 230с.

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ФІЗИКИ ШЛЯХОМ АКТУАЛІЗАЦІЇ ВІТАГЕННОГО ДОСВІДУ

Слободян Г.М., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

У процесі вивчення фізики в загальноосвітній школі необхідно не лише подати учням систему наукових знань, але й розвивати їх освітню компетентність та пізнавальний інтерес. При цьому актуальною стає проблема наповнення сучасної фізичної задачі реальним змістом та зацікавлення учнів у пошуку правильного її розв'язання. На сьогоднішній день, коли фізичні явища можна спостерігати майже у всіх видах людської діяльності, стає доцільним використовувати на уроках фізики завдання зі змістом, близьким до життя. Саме цей аспект навчання – з опорою на життєвий досвід учня – потребує, на нашу думку, додаткових досліджень.

Метою статті є з'ясування особливостей пізнавального інтересу учнів до фізики, його розвитку шляхом актуалізації вітагенного досвіду та розробка системи завдань з опорою на життєвий досвід учнів.

Проблемі вироблення практичних умінь в ході розв'язування фізичних задач у різні роки присвячені праці відомих науковців-методистів П. Атаманчука, О. Бугайова, С. Гончаренка, А. Давиденка, Є. Коршака [2] та ін. Розвитку пізнавального інтересу учнів як психолого-педагогічної проблеми присвятили свої праці А. Алексюк, Ю. Бабанський, В. Бондаревський, М. Данилов, І. Лернер, М. Махмутов, В. Онищук, П. Підкасистий, М. Скаткін [1] та інші вчені. Не зважаючи на це, проблема

розвитку пізнавального інтересу учнів у процесі навчання залишається актуальною, оскільки їх інтерес до вивчення фізики, на жаль, не збільшується.

Аналіз науково-методичної літератури дозволив виявити наступні **шляхи розвитку пізнавального інтересу школярів до фізики:**

1) **Через зацікавлення змістом навчального матеріалу:** історичними та біографічними відомостями, пов'язаними з темою уроку; екологічними питаннями, пов'язаними з фізикою; використанням фрагментів літературних творів (казок, віршів, байок); застосуванням парадоксів і софізмів; застосуванням матеріалу міжпредметного змісту тощо.

2) **Через зацікавлення видами діяльності у процесі вивчення фізики:** спостереженням за проведенням демонстраційного експерименту; виконанням дослідницьких завдань у вигляді фронтального фізичного експерименту і домашніх індивідуальних або групових досліджень; комбінуванням різних форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів і методів роботи на уроці; проведенням нестандартних уроків, створенням ігрових ситуацій; виготовленням саморобних фізичних приладів; проведенням екскурсій на виробництво і в природу; виконанням проектів різних видів; складанням і розв'язуванням фізичних задач.

Важливим чинником формування пізнавального інтересу виступає особистість вчителя, який організовує пізнавальну діяльність школярів. Вчитель має не тільки створювати умови для засвоєння учнями певної системи знань, але й навчати прийомів їх застосування і пошуку. Тільки тоді можливий перехід від одного етапу розвитку пізнавального інтересу до іншого.

Зазначимо, що життєвий (вітагенний) досвід дитини, який би малий він не був, є джерелом інформації. Аналіз літературних джерел дозволив встановити, що **життєвий досвід** – це вітагенна інформація, яка стала надбанням особистості, відкладена в резервах довгострокової пам'яті, що знаходиться в стані постійної готовності до актуалізації в адекватних ситуаціях. **Вітагенне навчання** засноване на актуалізації життєвого досвіду особистості, її інтелектуально-психологічного потенціалу. Актуалізація вітагенного досвіду є чудовим інструментом для організації освітнього процесу, який А. Белкін позначив як **голографічний підхід** [3]. Нами виявлені **технологічні прийоми голографічного методу** у викладанні [2], які ми наповнили конкретним змістом, склавши систему завдань для учнів на основі залучення їх вітагенного досвіду до процесу вивчення фізики, наводимо нижче кілька прийомів та відповідних ним завдань.

1. **Прийом ретроспективного аналізу життєвого досвіду** з розкриттям його зв'язків в освітньому процесі. Завдання вчителя полягає в умінні діагностувати ступінь розбіжності, суперечності, неприйняття між вітагенними та освітніми знаннями і, спираючись на систему наукових доказів, розкрити освітню цінність життєвого досвіду учнів.

Приклад 1. На уроці у 8 класі при вивченні теми «Тепловий баланс» запропонувати учням наступне завдання: Прочитайте та проаналізуйте задачу. Яке тіло має більшу внутрішню енергію: шматок льоду при температурі 0 °С чи вода, яку отримали із цього шматка, що має температуру 0 °С? **Розпочинайте аналіз словами (відповідно до власних переконань):** «Відповідає ...»; «У цілому правильно, але...»; «Сумніваюся...»; «Не відповідає...»; «Не тільки не відповідає, але є помилкою...».

2. **Прийом стартової актуалізації життєвого досвіду учнів.** Реалізація даного прийому дає можливість визначити інтелектуальний потенціал як окремих учнів, так і колективу в цілому, створити психологічну установку на отримання нової інформації, використовувати отриману інформацію для створення проблемної ситуації.

Приклад 2. При вивченні у 8 класі способів теплообміну на початку уроку вчитель пропонує учням переглянути картинки і назвати, які явища вони спостерігають та пояснити їх.



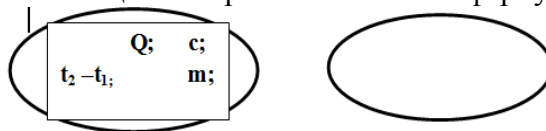
Далі кожен учень висловлює свою точку зору. Чия думка була найближче до істини, учитель пропонує дізнатися протягом уроку. Таким чином створюється проблемна ситуація на уроці.

3. **Прийом випереджаючої проєкції викладання** висуває **підвищені вимоги до інструментування.** Не можна говорити: «Скоро ви дізнаєтеся щось нове». Краще сказати конкретно: «Наступного разу я вам розповім про де-що, а ви постарайтеся уявити собі, що ви знаєте, чули про це,

з чим вам доводилося стикатися в житті». Сенс інструментування полягає у тому, щоб освітню проекцію накласти на вітагенну.

4. Прийом додаткового конструювання незакінченої освітньої моделі ефективний особливо в тих випадках, коли необхідно актуалізувати не тільки вітагенне знання, скільки творчий потенціал особистості, її потребу в самореалізації. Його формула «Я пропоную вам ідею – незакінчену ідею. Ваше завдання доповнити, наситити його змістом, спираючись на свій життєвий досвід».

Приклад. 8 клас. Тема уроку «Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини». Учитель пропонує учням переміститися на острів «Незнання». Завдання для учнів – спираючись на свої знання та життєвий досвід допомогти жителям цього острова заселити його формулами.



Висновок. Вітагенне навчання є потужним інструментом осмисленого навчання. Вітагенний досвід необхідний не тільки для того, щоб зробити співробітництво дійсною, бажаною педагогічною взаємодією. Він потрібен для того, щоб виховати ціннісне ставлення до знань і незнання; для врахування потенційних можливостей особистості, які лежать на поверхні, так і тих, які приховані від зовнішнього огляду. Суть педагогічної взаємодії не стільки в передаванні інформації в ланцюзі вчитель-учень, скільки в обміні вітагенним досвідом. Система розроблених завдань допоможе вчителю фізики організувати вітагенне навчання учнів 8 класу при вивченні теплових явищ.

Література:

1. Баранов С. П. Педагогика / С. П. Баранов, Л. Р. Болотина, В. А. Слостенін. – М.: Просвещение, 1987. – 368 с.
2. Белкин А. С. Вітагенне образование: многомерный голографический подход / А. С. Белкин, Н. К. Жукова. – Екатеринбург, 2001. – 156 с.
3. Свирина Н. Г. Історія становлення поняття «Вітагенний досвід» // Освіта і наука. – 2002. – № 4 – 168 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПОЛІТЕХНІЗМУ І ПРОФОРІЄНТАЦІЇ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ТЕПЛОВІ ЯВИЩА» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Спекторук О.Г., Гончаренко Т.Л.

Херсонський державний університет

Актуальність роботи. Прогрес будь-якої держави багато в чому визначається науковою та трудовою підготовкою підростаючого покоління, що спроможне забезпечити розвиток науки, промисловості та сільського господарства. Тому, сьогодні перед сучасною загальноосвітньою школою постають завдання підготовки учнів, які володіють знаннями, що відповідають останнім досягненням науково-технічного прогресу, інтенсивний характер розвитку якого в сучасному виробництві та нові соціально-економічні умови вимагають подальшого вдосконалення політехнічної освіти учнів у процесі навчання.

У зв'язку з цим **мета** нашої статті полягає у з'ясуванні можливостей реалізації політехнічної освіти та профорієнтації учнів у процесі вивчення теплових явищ у 8 класі.

Досягнення поставленої мети вимагає виконання наступних **завдань**:

- зробити аналіз літератури з проблеми дослідження;
- виділити основні шляхи реалізації політехнічного навчання та профорієнтації школярів на уроках фізики;
- навести приклади завдань, які доцільно рекомендувати учням для виконання під час вивчення теплових явищ в основній школі.

Виклад основного матеріалу. Аналіз довідникової та науково-методичної літератури з проблеми дослідження, дає можливість зробити такі висновки:

1) *принцип політехнізму* – один з основних принципів побудови навчально-виховної роботи в сучасній школі; методиці реалізації принципу політехнізму та профорієнтації присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних дослідників, серед яких О. Бугайов, С. Гончаренко, В. Ільченко, Є. Коршак, А. Касперський, О. Ляшенко, М. Мартинюк, А. Павленко, О. Сергєєв, М. Шут та ін..

2) у довідниковій на науково-методичній літературі визначено, що:

– *політехнізм* (від грецького *poly* - багато и *techne* - мистецтво) – це «система навчання, яка передбачає теоретичне і практичне ознайомлення з основними галузями сучасного виробництва» [3];

– *політехнічна освіта* – принцип організації змісту і викладання загальноосвітніх навчальних предметів; варіант практичної реалізації ідеї трудової школи; передбачає ознайомлення учнів у теорії і на практиці з основними принципами сучасного виробництва та формування трудових умінь і навичок учнів; виступає як фундамент подальшої професійної підготовки [2];

– *політехнічне навчання* - «навчання, орієнтоване на засвоєння учнями загальнонаукових принципів сучасного виробництва, оволодіння практичними прийомами і навичками поводження з технічними засобами виробництва і знаряддями праці і формування здатності орієнтуватися в сучасній техніці і технології, в тенденціях їх розвитку» [5];

– *профорієнтація* (лат. *professio* - род занятий и фр. *orientation* - установка) - спеціально організована робота по підготовці учнів до вибору професії, та надання їм допомоги в цьому виборі [4]. Серед основних видів профорієнтаційної роботи, які можуть бути реалізовані вчителем фізики, вчені виділяють професійну просвіту, попередню професійну діагностику, професійне виховання та ін.

3) *основні завдання політехнічної освіти* на сучасному етапі: показ технологічного застосування законів фізики, хімії, біології та інших наук, повідомлення знань з сучасними основами техніки, технології, економіки та організації виробництва; озброєння учнів уміннями та навичками застосування сучасних знарядь праці, засобів механізації та автоматизації, методами управління технологічними процесами [6].

4) *основні задачі політехнічного навчання*: ознайомлення учнів з науковими основами головних видів сучасного виробництва; формування навичок вимірювання і користування найбільш поширеними типами знарядь праці; розвиток науково-технічного мислення і загальної культури праці учнів [1];

5) *зміст політехнічної освіти*: а) складає систему знань про сучасне виробництво і закони природи, суспільства, діяльності самої людини, що лежать в його основі; в) формується на основі аналізу тенденцій науки, техніки і культури, взаємин досліджуваної науки та відповідного навчального предмета [2].

б) *шляхи здійснення політехнічного навчання* на уроках фізики: пояснення прикладів практичного застосування фізичних явищ і законів; демонстрація принципів дії фізичних і технічних приладів і установок; демонстрація кінофільмів і телепередач з політехнічним змістом; розв'язування фізико-технічних задач; проведення екскурсій на виробництво; організація самостійних спостережень учнів; використання фізико-технічних лабораторних робіт; залучення учнів у фізико-технічні гуртки; організація позакласного читання науково-технічної літератури. [4].

Проте на практиці вчитель може реалізувати лише деякі з означених шляхів політехнічного навчання, це пов'язано з: браком часу на виклад основного матеріалу та відсутністю необхідного навчально-методичного забезпечення для кожної окремої теми. У зв'язку з цим нами були обрані лише три з можливих шляхів реалізації політехнічного навчання на уроках фізики: розв'язування фізико-технічних задач, проведення екскурсій на виробництво, організація самостійних спостережень учнів.

При підборі дидактичного матеріалу спрямованого на реалізацію принципу політехнізму та профорієнтації школярів при вивченні розділу «Теплові явища» нами були використані навчальні матеріали таких авторів як А. Горнов, І.Ємельянова, Н. Єрмакова, Л. Кирик, І. Ланіна, Ю. Мельник, І.Назім, Л. Николаєва, О.Сергеев, О.Сорокін, В. Шарко та ін, електронні джерела та враховані особливості інфраструктури Великоолександрівського району Херсонської області. Нижче наведено приклади завдань для школярів.

Приклади фізичних задач технічного змісту:

1. Користуючись формулою ККД теплової машини порівняйте ККД двигуна внутрішнього згоряння влітку та взимку. Після згоряння палива температура у циліндрі досягає 1800°C . Вважайте температуру взимку -30°C , а влітку $+30^{\circ}\text{C}$.

2. Визначте глибину шахти, якщо тиск на поверхні складає 101,6 Па, тиск у шахті – 102696 Па.

3. Чому температура вихлопних газів на виході з глушника низька, хоча у циліндрі вона досягає 1800°C ?

Приклади місць для проведення екскурсій для учнів 8 класу відповідно до тем розділу «Теплові явища»: «Зміна агрегатних станів речовини» - шкільна кухня, ТЕС, Білокриницький комбінат хлібопродуктів ДАК «Хліб України», Товариство з обмеженою відповідальністю «Харчовик», Відкрите акціонерне товариство «Білокриницький маслосирзавод»; «Теплові двигуни» - Автобаза (ознайомлення із застосуванням ДВС у автомобілях); паровозне депо (ознайомлення із застосуванням парової машини у транспорті); «Теплообмін» - система водяного опалення у школі.

Приклади питань до завдання для самостійного спостереження учнів у шкільній майстерні: прослідкуйте за обробкою деталі на токарному верстаті у майстерні і дайте відповіді на питання: а) чому деталь при обробці нагрівається? б) чому вода, яку наливають на деталь під час обробки, починає кипіти? в) чому при збільшенні швидкості обертання деталі вода нагрівається у місці дотику її з різцем? г) у якому випадку різець більше нагрівається: при обробці твердих чи м'яких матеріалів? За рахунок чого виділяється тепло? У якому випадку більше виділяється тепла? [7].

Висновки. Узагальнюючи вищенаведене можна стверджувати, що проблема реалізації принципу політехнізму та профорієнтації учнів одна з найважливіших сучасної освіти. Реалізація зазначеного принципу є необхідною умовою підготовки учнів у школі, в тому числі й на уроках фізики, до практичної діяльності, вимагає знання основних видів виробництва для свідомого вибору професії і продуктивної праці. Тому, у подальшій роботі запланована розробка дидактичного матеріалу з фізики для учнів старшої школи з позиції реалізації принципу політехнізму і профорієнтації.

Література:

1. Балл Г. Психолого-педагогічні засади професійної орієнтації школярів / Балл Г. – К: Редакція загальнопедагогічних дисциплін, 2005. – 120 с.
2. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь / Бим-Бад Б.М.. – М: Большая российская энциклопедия, 2002. – 265 с.
3. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия [Електронний ресурс] // Разработчик: Компания «Кирилл и Мефодий». – 2012. – Режим доступа до ресурсу: <http://torrents.net.ua/forum/viewtopic.php?p=2202705>.
4. Зеер Э.Ф. Профориентология. Учебное пособие для высшей школы / Э.Ф.Зеер, А.М.Павлова, Н.О.Садовникова – М.: Высшая школа, 2005. – 159 с.
5. Коджаспирова Г. М. Педагогический словарь : [Для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений] / Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. – М: Издательский центр «Академия», 2005. – 260 с Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів [Електронний ресурс] // Наказ МОН України № 371 від 05.05.2008. – Режим доступу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-223FB48350ABA>
6. Шарко В.Д. Теоретичні основи політехнічної освіти учнів старшої школи під час вивчення фізики / Шарко В.Д., Боровий В.В. // Пошук молодих. – 2013. – №12. – С. 222–225 Селевко Г. Компетентности и их классификация/ Селевко Г.// Народное образование. – 2004. – №4 - С. 138–143.
7. Шарко В. Д. Методика проведення навчальної практики з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах: [Навч.-методичний посібник для вчителів та студентів денної, заочної та екстернатної форм навчання спеціальності 6.040203 Фізика*]/ В.Д. Шарко, Н.О. Єрмакова. – Херсон: ПП Гринь, 2012. – 232 с.

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Сучко А., Гончаренко Т.Л.

Херсонський державний університет

Актуальність дослідження. Зміни соціально-економічного устрою суспільства висувають нові вимоги до навчально-виховного процесу. Сучасному спеціалісту будь-якої галузі необхідно мати не тільки добре розвинені увагу, пам'ять та мислення, а й уміння використовувати знання, набуті у процесі навчання у різноманітних життєвих ситуаціях. Визначальну роль у формуванні міцних знань та навичок школярів відіграє пізнавальна активність, розвиток якої забезпечить не тільки якісне засвоєння випускником складної системи знань, але і його інтелектуальний та соціальний розвиток.

Аналіз досвіду роботи вчителів фізики засвідчив, що формування і розвиток пізнавальної активності учнів здійснюється ними безсистемно; методи, форми і засоби активізації пізнавальної діяльності використовуються епізодично, без урахування вікових особливостей дітей. Проте, необхідно відмітити, що вчитель фізики має широкий вибір технологій навчання, використання яких сприяє розвитку пізнавальної активності школярів. Однією з таких технологій є проектна, яка активно

впроваджується у навчально-виховний процес з фізики [1].

У зв'язку з цим **мета** статті – розкрити роль проектної технології у процесі розвитку пізнавальної активності учнів основної школи (на прикладі теми «Атомне ядро. Ядерна енергетика»).

Досягнення поставленої мети вимагає виконання наступних **завдань**:

– зробити аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження;

– розкрити особливості використання проектної технології у процесі розвитку пізнавальної активності учнів;

– навести приклади тем проєктів, які доцільно запропонувати школярам при вивченні теми «Атомне ядро. Ядерна енергетика» у 9 класі.

Виклад основного матеріалу. Аналіз літературних джерел із проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів засвідчив, що досліджувались її психологічні аспекти (Б. Ананьєв, Л. Виготський, Г. Костюк, О. Леонтєв, С. Рубінштейн); вивчались можливості активізації навчання учнів шляхом удосконалення методів навчання (Ю. Бабанський, І. Лернер, М. Махмутов, М. Скаткін); досліджувався зв'язок пізнавальної активності, інтересу та пізнавальних потреб школярів (В. Ільїн, Н. Морозова, В. Онищук, Т. Шамова, Г. Щукіна).

Сутність пізнавальної активності в сучасній психолого-педагогічній літературі розглядається неоднозначно. У літературі зустрічається два основні підходи до розгляду поняття «пізнавальна активність». Перший підхід ґрунтується на тому, що пізнавальна активність це особливий вид діяльності. При цьому активність розуміється як сукупність обумовлених особистістю рухів, які забезпечують становлення, реалізацію, розвиток діяльності [2]. Другий підхід передбачає розгляд пізнавальної активності як якості, особистісне утворення індивіда [3].

Різні підходи дослідників до вивчення пізнавальної активності та її структури засвідчують передусім природу самого явища як складної інтегративної, багаторівневої системи. У наукових дослідженнях структуру цього явища розглядають як будову і внутрішню форму організації системи, єдність стійких взаємозв'язків між її елементами, що може мати різні прояви. Загалом виокремлюють такі важливі компоненти пізнавальної активності суб'єкта, які визначають вищезазначені якісні ознаки його пізнавальної діяльності: *мотиваційний* (потреби, інтереси, ціннісні орієнтації, установки), *операційний* (репродуктивні, стандартизовані, пошукові, творчі дії) та *інформаційний* (сприйняття матеріалу, зв'язок відомого з невідомим, актуалізація матеріалу) [4]. Ця структура характерна для кожної якісної ознаки пізнавальної активності особистості, що визначають сутність цього поняття.

Процес формування пізнавальної активності учнів відбувається у процесі діяльності, структура якої (завдання, зміст, способи і мотиви) складають об'єктивну основу її розвитку. Основний вид діяльності школярів – це навчання, у процесі якого відбувається систематичне оволодіння знаннями у різних предметних галузях, зокрема фізики.

Широкі можливості для розвитку пізнавальної активності учнів має проектна технологія, методика реалізації якої у процесі вивчення фізики знайшла своє відображення у роботах таких науковців як П. Архангельський, О. Коберник, Б. Левітан, Є. Полат, С. Сисоєв, С. Шацький, В. Шарко та ін.

Проєкт – це спеціально організований вчителем і самостійно виконуваний учнями комплекс дій, що завершуються створенням творчого продукту [5].

У процесі розробки навчально-методичного забезпечення з теми «Атомне ядро. Ядерна енергетика» нами було складено 5 планів виконання проєктів з фізики, серед них «Ядерна енергетика», «Чорнобильська катастрофа», «Здрастуй, Атом!», «Людина та атом», «Мирний атом?». Методичні рекомендації щодо використання проектної технології з метою розвитку пізнавальної активності школярів були впроваджені у навчально-виховний процес Сиваської загальноосвітньої школи I-III ступенів №2 Новотроїцької районної ради Новотроїцького району Херсонської області.

На виконання проєкту «Мирний атом?» було відведено 8 годин навчального часу з фізики і 2 години навчального часу з інформатики для оформлення презентацій на комп'ютері в програмі Microsoft PowerPoint. При цьому всі учні класу були поділені на творчі групи, завдання яких наведені у таблиці 1.

Теми досліджень творчих груп

Творча група	Теми, пропонувані для вивчення при роботі над проектом	Назва завдання
Теоретики	Ланцюгова ядерна реакція, фізичні основи існування і використання енергії атомних ядер.	Термоядерні реакції «Великі можливості маленьких частинок» або «Найпотужніші сили в природі»
Інженери	Атомні електростанції. Ядерний реактор - класифікація ядерних реакторів, їх пристрій, застосування.	Ядерна зброя «Бути чи не бути ядерній енергетиці?»
Журналісти	Атомна енергетика сьогодні. Використання радіоактивних ізотопів в наші дні.	Огляд преси «Ядерна енергія в мирних цілях» або «Атом сьогодні»
Біологи	Біологічна дія радіації.	«Хто кого?»
Історики	Історія розвитку знань про природу ядерної енергії. Історія розвитку атомної енергетики.	«Біля витоків знань про атомну енергію» та «Хроніка подій» або «Як приборкували мікросвіт»
Дизайнери	Допомога творчим групам в оформленні «Досьє», оформлення газети - плаката за результатами уроку-диспуту «Мирний атом: «За» і «Проти». Створення презентації «Мирний атом?»	

У якості експертів на захист презентацій виступали учні 11 класу. Нами було також передбачено, що в оцінці презентацій можуть брати участь самі учні (тобто кожна творча група оцінює роботу інших творчих груп). Крім цього презентації оцінював вчитель і запрошені на урок педагоги. Для оцінювання було запропоновано бальну оцінку, яка згодом переводилася в традиційну шкільну. Приклад однієї з презентацій наведений на рис. 1.

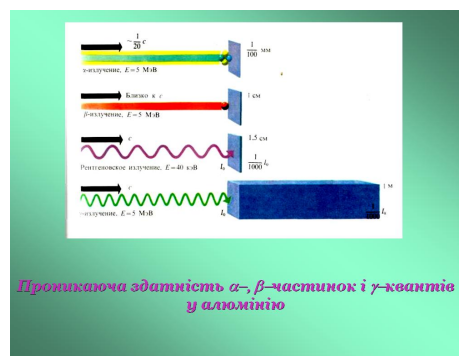


Рис. 1. Елементи презентації виконаної учнями 9 класу

Висновки. Підводячи підсумки вищенаведеного можна стверджувати, що проектна технологія сприяє розвитку в учнів не тільки пізнавальної активності, а й формуванню уміння працювати з різними джерелами інформації, уміння планувати та виконувати фізичний експеримент, а також розвитку предметної (фізичної) компетентності.

Література:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://iteach.com.ua/resources/full-time-tuition/m1/vp6/school/>
2. Данилов М. А. Структурно-системные исследования педагогических явлений и процессов/ Данилов М.А.// Советская педагогика. – 1971. – С. 73–95.
3. Щукина Г.И. Проблема познавательных интересов в педагогике/ Щукина Г.И. – М: Просвещение, 1971. – 234 с.
4. Шарко В.Д. Подготовка учителя к развитию познавательной активности учащихся средствами виртуального физического эксперимента/ Шарко В.Д.// Вестник Алтайского государственного педагогического университета. – 2014. – №20. – С. 122–128.
5. Полат Е. С. Метод проектов: типология и структура / Полат Е. С. // Лицейское и гимназическое образование. – 2002. – №9. – С. 9–17.

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПРАКТИЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Тилиник І.О., Коробова І.В.
Херсонський державний університет

Відомо, що фізика – дуже важливий шкільний предмет, але більшість учнів відчуває до нього «нелюбов». Це пов'язане з тим, що теоретичний матеріал превалює над практичним застосуванням; практичні завдання формулюються переважно абстрактно, не зрозуміло для учнів. Завдання освіти на формування компетентної особистості орієнтує педагогів на реалізацію принципу практичної спрямованості навчання учнів фізики, оскільки саме він є основою компетентнісного підходу.

Метою статті є дослідження особливостей практичних завдань на засвоєння отриманих знань при вивченні теми «Термодинаміка» як засобу формування предметної компетентності учнів старшої школи.

Поставлена мета зумовила необхідність виконання наступних **завдань** дослідження:

– проаналізувати психолого-педагогічну літературу з проблеми формування предметної компетентності з фізики та сутності принципу практичної спрямованості навчання з позиції компетентнісного підходу;

– розробити проектування розділу «Термодинаміка» з позиції реалізації принципу практичної спрямованості навчання;

– провести анкетування учнів та проаналізувати отримані результати педагогічного експерименту з проблеми дослідження.

Проблемі формування практичних умінь і навичок учнів у процесі навчання фізики та застосування шкільного фізичного експерименту [1] у різні роки присвячені праці відомих науковців та методистів В. Бугайова, С. Гончаренка, Є. Коршака, В. Савченка, С. Кабанова, В. Свиридова та ін. Але у зв'язку із впровадженням компетентнісного підходу [3] та посиленням практичної спрямованості навчання тема дослідження залишається актуальною.

Нами з'ясовано, що **предметна компетенція** – це сукупність знань, умінь та характерних рис у межах змісту конкретного предмета, необхідних для виконання учнями певних дій з метою розв'язання навчальних проблем, задач, ситуацій; **предметна компетентність** – набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань [2]. Проведений аналіз літературних джерел дав підстави стверджувати, що підсилення практичної спрямованості навчання можливо за рахунок збільшення частки практичної роботи учнів на уроках, що можна зробити шляхом застосування практичних завдань на закріплення вивченого матеріалу. У цьому випадку учні набувають досвіду застосування теоретичних знань, що веде до формування предметної компетентності з фізики.

З метою підсилення практичної спрямованості навчання у межах дипломного дослідження був розроблений проект розділу «Термодинаміка» для учнів старшої школи, до якого увійшли практичні завдання до 5 уроків: «Основи термодинаміки. Внутрішня енергія», «Робота термодинамічного процесу», «Перший закон термодинаміки», «Теплові машини», «Розв'язування задач. Узагальнюючий урок».

До кожного уроку були підібрані від 5 до 10 практичних завдань з метою актуалізації набутих знань та закріплення нового матеріалу. У якості прикладу наводимо завдання, що пропонувалися учням 10 класу при вивченні теми «Перший закон термодинаміки».

Слід зазначити, що для розвитку в учнів *логічного мислення*, процес розв'язання задачі краще організувати у *формі бесіди*, запропонувавши школярам проаналізувати умову задачі та дати відповіді на наступні запитання:

1) роботу виконував сам газ чи зовнішні сили виконували роботу над газом? як це відобразити у короткому записі умови задачі?

2) у якому випадку зміна внутрішньої енергії додатна, а в якому – від'ємна?

3) на що вказує знак « \rightarrow » або « $+$ » перед кількістю теплоти?

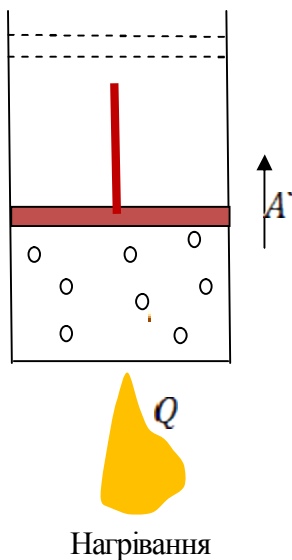


Рис. 1. Модель теплового процесу

На нашу думку, для унаочнення умови задачі і кращого розуміння процесів, що відбуваються з газом, доцільно скористатися малюнком (рис. 1). Після обговорення даних питань учні зможуть самостійно або з мінімальною допомогою розв'язати запропоновані задачі.

Задача 1.

Газ виконав роботу 1200 Дж, при цьому внутрішня енергія газу зменшилася на 400 Дж. Яку кількість теплоти одержав газ?

Розв'язання:

Оскільки за умовою задачі роботу виконував сам газ, то необхідно скористатися 1 законом термодинаміки у вигляді: $Q = A' + \Delta U$. Оскільки внутрішня енергія зменшилася, то $\Delta U = -400 \text{ Дж}$. У цьому випадку $Q = 1200 \text{ Дж} - 400 \text{ Дж} = 800 \text{ Дж}$.

Відповідь: газ отримав 800 Дж теплоти.

Задача 2.

Після того, як газ одержав кількість теплоти 400 Дж, його внутрішня енергія збільшилася на 180 Дж. Роботу виконав газ чи зовнішні сили? Чому вона дорівнює?

Розв'язання:

Оскільки за умовою задачі газ одержав кількість теплоти додатна ($Q = 400 \text{ Дж}$), і його внутрішня енергія збільшилася ($\Delta U = 180 \text{ Дж}$), то з 1 закону термодинаміки: $Q = A' + \Delta U \rightarrow A' = Q - \Delta U$. Підставивши дані, отримаємо: $A' = 400 \text{ Дж} - 180 \text{ Дж} = 220 \text{ Дж}$. Знак «+» перед A' означає, що роботу виконав сам газ. Відповідь: газ виконав роботу 220 Дж.

Задача 3.

Газ віддав докільку 75 Дж теплоти, при цьому зовнішні сили виконали над газом роботу 25 Дж. Як і на скільки зміниться внутрішня енергія газу?

Розв'язання:

Оскільки за умовою задачі роботу виконали зовнішні сили над газом, то необхідно скористатися 1 законом термодинаміки у вигляді: $\Delta U = A + Q$. Оскільки газ віддав кількість теплоти, то $Q = -75 \text{ Дж}$ і робота зовнішніх сил $A = 25 \text{ Дж}$. Тоді $\Delta U = -75 \text{ Дж} + 25 \text{ Дж} = -50 \text{ Дж}$. Знак «-» перед Q означає, що внутрішня енергія зменшилася. Відповідь: внутрішня енергія газу зменшиться на 50 Дж.

Логічним продовженням може бути *творче завдання* для учнів: самостійно придумати і розв'язати аналогічну задачу.

З метою з'ясування ефективності застосування розроблених завдань ми протестували учнів десятого класу Херсонської ЗОШ №36. Аналіз анкетування дозволив зробити наступні висновки: 1) вчителі недостатньо застосовують завдання на закріплення знань на уроках фізики; 2) впровадження практичних завдань сприяє зацікавленості учнів у вивченні фізики; 3) для отримання бажаного результату потрібно впроваджувати більше практичних завдань у процесі вивчення різних тем курсу фізики.

Висновок. Наше дослідження показало, що застосування практичних завдань під час закріплення вивченого матеріалу є одним із ефективних засобів реалізації принципу практичної спрямованості навчання, підвищення інтересу учнів до вивчення фізики, формування їх предметної компетентності.

Література:

1. Бочарникова М. А. Компетентнісний підхід: історія, зміст, проблеми реалізації [Текст] / М. А. Бочарникова // Початкова школа. - 2009. - № 3. - С. 86-92.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. - 2012. - № 4. - С. 2-8.
3. Коршак С. В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / С. В. Коршак, Б. Ю. Миргородський. - К. : Вища школа, 1981. - 278 с.

НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ З АСТРОНОМІЇ В 11- КЛАСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В КОНТЕКСТІ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ОСВІТИ

*Тиркало М.В., Кузьменков С.Г.
Херсонський державний університет*

Динамічні зміни соціально-економічних та інформаційно-технологічних умов сучасного етапу розвитку суспільства потребує спрямованості освіти на забезпечення інваріантними знаннями випускників загальноосвітніх навчальних закладів, аби вони змогли адаптуватись у нових умовах, здобувати вищу освіту, працювати і розвиватись у глобалізованому світі.

Освіта відіграє надзвичайно важливу роль у розвитку цивілізації і людство усвідомило це в повній мірі. Водночас усвідомлена і криза, в якій опинилася сьогодні сфера освіти. Пропонуються різні стратегії для створення нових освітніх програм. Такою стратегією, на нашу думку, може стати спрямованість на фундаменталізацію освіти. Завдяки цьому підходу майбутній випускник в процесі навчання зможе отримати необхідні фундаментальні базові знання, сформовані в єдину світоглядну наукову систему на основі сучасних наукових уявлень та наукові методи. На нашу думку, даний підхід дасть змогу в процесі навчання отримати необхідні знання не тільки зі спеціальності, обраної випускником, а й з усього комплексу зв'язаних з нею наук, включаючи природничі та гуманітарні знання. Цей підхід дає можливість сформуванню у випускника традицію неперервного навчання, освіти «через все життя», потреби у використанні нових відкриттів і досягнень у відомій йому області, вміння орієнтуватися у величезному потоці інформації, який обрушується сьогодні на людину.

Фундаментальні знання, вибудовані на основі загальнокультурного змісту освіти у поєднанні з компетентнісним, діяльнісним та особистісно орієнтованим підходом, сприяють послідовній та успішній соціалізації особистості, що є особливо важливим в сучасному освітньому процесі.

За визначенням С.У. Гончаренка «фундаменталізація освіти - це акцентування уваги на засвоєнні найбільш істотних, фундаментальних, стійких і довготривалих знань, котрі лежать в основі цілісного сприймання наукової картини сучасного світу, репрезентованого світом космосу, світом людини й суспільства, світом людської цивілізації і глобальних фундаментальних процесів, які в них відбуваються» [1].

Проаналізувавши стан сучасної загальної астрономічної освіти в Україні, ми виділили три основні причини низького рівня загальної астрономічної освіти, а саме:

- 1) відсутність належної мотивації в учнів (як внутрішньої, так і зовнішньої);
- 2) недостатню кількість годин, що відводиться на предмет (як у школі, так і у ВНЗ для підготовки вчителя астрономії);
- 3) відсутність засобів наочності (як системи) і астрономічного обладнання [4].

Тому, для підвищення ефективності астрономічної освіти нами було розроблене віртуальне навчальне середовище з астрономії для учнів 11 - класу загальноосвітніх шкіл.

У процесі дослідження нами було з'ясовано, що віртуальне навчальне середовище (ВНС) – це програмована система, створена для підтримки процесу дистанційного навчання з наголосом саме на навчання, на відміну від керованого навчального середовища, для якого притаманний акцент на управлінні процесом навчання.

Під віртуальним середовищем розуміють програмне забезпечення або платформу, яка застосовується для надання освітніх послуг. Для створення навчального середовища необхідно узгодити інформаційно-комунікаційні ресурси з процесами комунікації та діяльності, інтегрувати їх в єдину систему, за допомогою якої буде підтримуватись та спрямовуватись осмислене навчання.

В цьому випадку можна виокремити наступні функції, які виконує віртуальне навчальне середовище:

- контрольований доступ до змісту навчання, який розбитий на елементи або «ланки» які автономно зберігаються та можуть бути доступні;
- підтримка доступу до навчальних ресурсів, оцінювання та супроводу. Навчальні ресурси можуть бути самостійно розроблені викладачем, іншими авторами або можуть використовуватись готові ресурси, можливо поліпшені або адаптовані до цілей навчання;
- забезпечення комунікації між тьютором, тим хто навчається та іншими спеціалістами, безпосередньої підтримки та зворотного зв'язку для учня, а також комунікацію всередині групи, що

створює відчуття групової ідентичності та спільності інтересів.

Розроблене ВНС функціонує як віртуальний сайт, тому для його розробки використовувалися: мова розмітки гіпертекстових сторінок HTML5 та формальна мова опису зовнішнього вигляду документів, написаних за допомогою мови розмітки гіпертексту CSS.

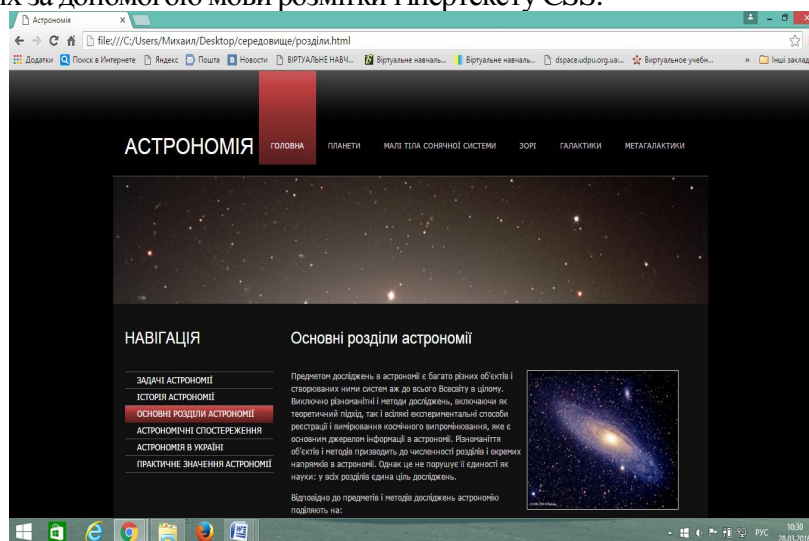


Рис. 1. Скриншот розробленого ВНС

Розроблене ВНС має в своїй структурі горизонтальне та вертикальне меню (рис.1). Вертикальне меню складається з таких вкладок як «Планети», «Малі тіла Сонячної системи», «Зорі», «Галактики», «Метагалактики». Дані вкладки були вибрані тому, що вони є базовими фундаментальними поняттями астрономічної освіти [4]. Горизонтальне меню виступає в якості списку підкатегорій, що сприяє зручнішому пошуку потрібного матеріалу.

Створене ВНС містить теоретичний матеріал, цікаві відео про видатних астрономів та астрономічні дослідження. Відібрані матеріали, на нашу думку, сприятимуть мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Перевагою даного ВНС є те, що воно може бути використане як для роботи з учнями в класі, так і для їх самостійної роботи вдома.

Отже, розроблене віртуальне навчальне середовище дасть змогу учням готуватися до занять в умовах недостатньої кількості друкованих матеріалів, сприяє покращенню рівня співробітництва вчителя та учнів, створює умови для формування цілісної астрономічної картини світу.

Література:

1. Гончаренко С.У. Принцип фундаменталізації освіти // наук. зап. Кіровоград: КДПУ ім. Винниченка, 2004. – Вип 55.– сер.: Пед. науки.– С. 4–9.
2. Єфремов В.С. Виртуальное обучение как зеркало новой информационной технологии // Менеджмент в России и за рубежом. – 1999. – №6.
3. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти. 1. Стрижневі ідеї / С.Г. Кузьменков // Фізика та астрономія в школі. – 2010. – № 11–12. – С. 28–31.
4. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти. 2. Головні базові поняття / С.Г. Кузьменков // Фізика та астрономія в школі. – 2011. – № 1. – С. 24–28.
5. Педагогика в виртуальній освітній середі: хрестоматія / сост. и отв. ред. М.Е. Вайндорф-Сысоева. М.: Изд-во МГОУ, 2006. – 167 с.

ВЕБ-КВЕСТ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Тишковець І. М., Шарко В. Д.

Херсонський державний університет

Головна мета навчання фізики в основній школі полягає в розвитку особистості, формуванні наукового світогляду й підготовці до життя, яка в контексті сучасних освітніх вимог пов'язана з формуванням предметної, міжпредметної та ключових компетентностей школярів (навчально-пізнавальної, соціально-культурної (комунікативної), соціально-трудової (кооперативної),

інформаційної та здоров'язбережувальної) засобами фізики як навчального предмета [3].

Компетентність як результат навчання визначена Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, де пріоритетними визнано особистісно-зорієнтований, компетентнісний та діяльнісний підходи, що мають реалізуватися в освітній галузі як складові змісту і технологій навчання. Компетентнісний підхід передбачає спрямованість навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключові, міжпредметні і предметні компетентності [3, 4].

В методиці фізики питання компетентнісного підходу висвітлені в наукових працях П. Атаманчука, С. Величка, В. Заболотного, О. Ляшенка, В. Шарко та ін.

Мета статті полягає в розкритті можливостей WEB-квестів як засобу формування компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики.

Науковцями встановлено, що реалізація компетентнісного підходу вимагає: підсилення ролі самостійної і групової роботи учнів на уроках і в позаурочний час, впровадження модульної, проектної, ігрової технологій та ІКТ. Особливості Веб-квест технології полягають у тому, що дають можливість поєднати проектну, ігрову і інформаційні технології і створити умови для формування предметної, між предметної і всіх видів ключових компетентностей.

Шляхом залучення учнів до виконання творчих завдань та застосування ІКТ вони забезпечують творчий рівень засвоєння учнями навчального матеріалу, сприяють реалізації проблемно-розвивального навчання та проведення занять – подорожей, занять – пригод, занять – рольових ігор. Функціональні можливості web-квестів дають змогу стимулювати розвиток загальнонавчальних і професійних умінь та навичок учнів [2].

В якості прикладу використання веб-технологій в навчальному процесі при вивченні фізики у 9 класі пропонуємо веб квест «Блискавка».



Рис.1. Головна сторінка Веб квесту «Блискавка»

Мета веб квесту: колективне створення портфолію про різні типи електричних розрядів у газах. Портфолію має бути таким, щоб з нього можна було отримати якомога більше інформації про блискавки, як явище природи.

Пропонуємо учням 9-х класів під час вивчення теми «Електричний струм у газах. Самостійний і несамотійний розряди. Застосування струму в газах, у побуті, в промисловості, техніці» здійснити захоплюючу подорож у дивовижний світ електричних явищ і прийняти участь у підборі матеріалів до запропонованих вчителем і обраних учнями ролей.

Мотивацію учнів до участі в проектній діяльності вчитель здійснює шляхом повідомлення: «Вивчення властивостей електрики почалося ще в глибоку давнину і продовжується до цих пір. Одним із проявів електричних явищ є блискавки, які несуть велику загрозу для життя людей. Ураження блискавкою можливе як під час перебування просто неба, так і в закритому приміщенні. Частіше від блискавок страждають люди, що знаходяться під час грози на відкритій місцевості, переховуються від дощу під деревами або поблизу від працюючого електроустаткування (включеного в мережу телевізора, радіоприймача або увімкненого мобільного телефону). Тому потрібно знати про них якомога більше».

Загальні завдання для учнів з усіх аспектів теми наведені у вкладці «Ролі», яка представлена на

головній сторінці квесту (Рис.1):

1. Познайомтесь з темою та проблемою квесту.
2. Виберіть один з запропонованих видів блискавки. Учні, що досліджуватимуть обраний вид електричного розряду в газі, до етапу підготовки звіту можуть виконувати завдання індивідуально або відразу приступити до роботи в мікрогрупах.
3. Ознайомтесь з завданнями своєї групи.
4. Вивчіть список ресурсів.
5. Складіть план пошуку інформації відповідно свого виду електричного розряду.
6. Дослідіть інформаційні ресурси, пов'язані з типом обраного розряду.
7. Оформіть звіт у вигляді мультимедійної презентації (створення слайдів і презентацій в програмі Power Point).
8. Ознайомтесь з критеріями оцінювання вашого звіту.
9. Обговоріть результати роботи в команді.
10. Представте класу звіт у вигляді презентації і захистіть його.

II. *Організація роботи у веб-квесті.* Для проходження веб-квесту клас необхідно розділити на 5 команд (Це робить учитель з урахуванням побажань учнів) і кожна команда має обирати собі напрям дослідження у вигляді виду блискавки. Всі члени команди мають розподілити між собою обов'язки, сумлінно виконувати їх, відповідально ставитися до підготовки результатів і допомагати один одному.

У кожному напрямі досліджень є завдання, пов'язані з означеною темою, та загальні завдання для всіх груп, які потрібно буде виконати і подати звіт про роботу у зазначеному в загальних завданнях вигляді.

Завдання веб-квесту являють собою окремі блоки питань і переліки посилань на джерела в Інтернеті, де можна знайти необхідну інформацію. Питання сформульовані так, щоб при відвідуванні сайту учень був змушений робити відбір матеріалу, виділяючи головне з тих джерел, які він знайде.

Після завершення роботи над квестом проводиться публічний захист робіт (звіт) у вигляді презентації. З кожної команди виступає по одному учаснику. Оцінка виступів учнів з кожної групи здійснюватиметься з урахуванням основних критеріїв публічного звіту, до складу яких входять: розуміння завдання, достовірність використовуваної інформації, творчий підхід (дизайн оформлення звіту квесту і технічне виконання).

У темі «Блискавка» були виділені такі її види: «Лінійна блискавка», «Плекаста блискавка», «Кульова блискавка», «Точкова блискавка» та «Гама-блискавка». Їх вигляд представлений на рисунках 2-6.



Рис. 2 Лінійна блискавка



Рис. 3 Плекаста блискавка

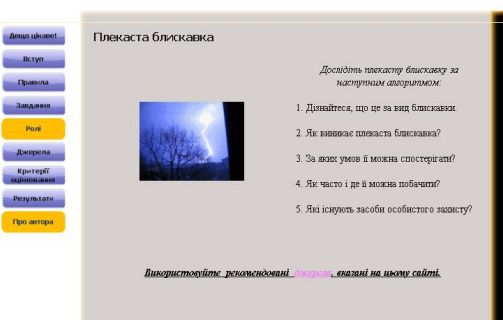


Рис. 4 Кульова блискавка



Рис.5 Точкова блискавка

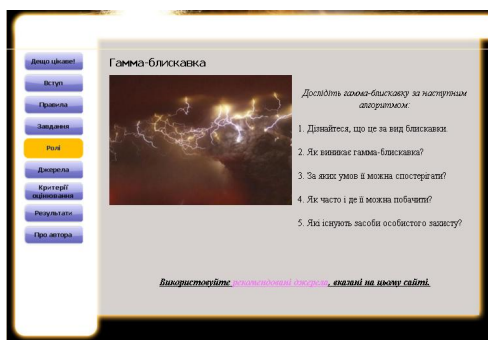


Рис. 6 Гамма-блискавка

Результатом виконання даного квесту будуть презентації (у Power Point), підготовлені учасниками веб-квесту. Надбанням учнів стають: набутий досвід з пошуку та обробки інформації в мережі Інтернет, роботи в групі, а також набуті вміння презентувати результати своєї роботи, захищати та критично оцінювати їх. Окрім зазначеного, поглиблюються знання учнів з фізики, зростає інтерес до неї як науки і навчальної дисципліни.

Даний веб-квест також сприяє формуванню:

Предметної компетентності з фізики :

- *теоретичної складової* (формування вміння описувати і пояснювати фізичні явища, розуміння сутності досліджуваного природного явища, формування знань про електричні розряди в газах);

- *експериментальної складової* (навчання спостереженню як експериментальному методу пізнання природи);

Міжпредметної, пов'язаної з застосуванням знань з хімії, біології, природознавства, безпеки життєдіяльності, основ здоров'я та історії.

Ключових: навчально-пізнавальної (опанування змістом уроку); інформаційної (робота з інформацією з інтернет-джерел, комунікативної і кооперативної (робота в групах).

Дослідно-експериментальна робота з упровадження веб-квесту проводилась на базі Херсонської багатопрофільної гімназії № 20 ім. Бориса Лавренюва. Експеримент проводився у 9 класі. У ньому брало участь 21 учень.

Аналіз результатів проведеного анкетування свідчить, що учням сподобався веб-квест "Блискавка". У деяких учнів з'явилися труднощі з його проходженням.

Спостереження за роботою учнів дають можливість дійти висновків:

– учні мають більше доступу до інформаційних технологій за межами школи;

– впровадження веб-квестів дає можливість не тільки залучити учнів до читання додаткової літератури з фізики, а й сприяє підвищенню комп'ютерної грамотності школярів.

Досвід, отриманий учнями в режимі роботи веб-квест, дозволить:

- грамотно використовувати засоби ІКТ для вирішення навчальних і професійних задач;

- сформувати і закріпити навички самонавчання і самоорганізації;

- удосконалити вміння роботи в команді (планування, розподіл функцій, взаємодопомога, взаємоконтроль);

- визначити найбільш раціональний варіант вирішення проблемних ситуацій, розвивати вміння знаходити кілька способів вирішення проблем, обґрунтовувати свій вибір;

- оволодіти навичками публічних виступів як в режимі реального виступу, так і в режимі розміщення результатів роботи в мережі Інтернет (з можливістю обговорення на форумі).

Література:

1.Бондарчук, В. Я. Електричні явища [Текст] : 9 кл. / В. Я. Бондарчук // Фізика в школах України : наук.метод. журн. 2012. № 15/16. С. 60-67

2.Желзняк Л.Д. Технологія „Веб-квест” на уроках фізики. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/30734/

3.Шарко В.Д. Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничих дисциплін / В.Д. Шарко / Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект : колективна монографія / за ред. Г.С. Юзбашеві. – Херсон : КВНТЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014. – С. 13-78.

4.Шарко В.Д. Нові технології в шкільній і вузівській дидактиці фізики : [монографія] / В.Д. Шарко, І.В. Коробова, Т.Л. Гончаренко ; за ред. В.Д. Шарко. – Херсон : Олді-Плюс, 2015. – 273 с.

5.Шарко В. Д. Інформаційна компетентність як складова професійної компетентності вчителя / В. Д. Шарко // Інформаційні технології в освіті. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2010. – Вип. 6 – С. 48-55.

МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ОСВІТНЬОГО ВЕБ-КВЕСТУ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Трусобородська В.М., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Викладання фізики в основній школі – це пошук креативних форм роботи, які забезпечують розвиток пізнавальної самостійності, критичного і творчого мислення учнів. Актуальною залишається задача вміння опрацювати інформацію, добуваючи її з різних джерел. Розвиток цих умінь дозволить в майбутньому їм отримувати «освіту впродовж всього життя», задовольняти пізнавальні інтереси, розвивати творчий потенціал та професійні якості, тобто, бути соціально адаптованою, креативною людиною.

З розвитком мережі Інтернет і доступом до неї учнів використання методу проєктів набуло широкого розповсюдження. Проєкти можуть відрізнитись темою, метою, типом, змістом роботи, завданнями, оформленням результатів, але всі вони викликають зацікавленість учнів, збуджують інтерес до предмета, формують комунікативні, соціальні, самоосвітні компетенції. Необмежена кількість інформації в мережі та її якість ускладнюють роботу над проєктом, що актуалізує необхідність навчання учнів критично оцінювати інформацію, обирати найцікавішу та систематизувати її. Технологія веб-квест дозволяє залучати учнів до такої роботи [3]. Саме тому метою дослідження було обрано розкриття можливостей застосування веб-квест технології як засобу реалізації компетентісно-орієнтованого навчання фізики учнів основної школи.

Аналіз наукової, педагогічної та психологічної літератури дозволив з'ясувати, що *під компетентісно орієнтованим підходом у навчанні* розуміється підхід до організації навчально-виховного процесу, який спрямований на *набуття особистістю певної суми знань і досвіду, що дозволяють їй робити висновки про щось, переконливо висловлювати власні думки, діяти адекватним чином у різних ситуаціях* [4].

Проведені наукові розвідки з проблеми дослідження [1; 2] дали можливість встановити, що освітній **веб-квест**:

- це сайт в Інтернеті, з яким працюють учні, виконуючи різні навчальні задачі. Розробляються такі веб-квести для максимальної інтеграції Інтернету з метою вивчення шкільного предмету чи групи споріднених предметів. Вони охоплюють окрему проблему, навчальний предмет, тему.

- це проблемне завдання з елементами рольової гри, для виконання якого використовуються інформаційні ресурси Інтернету. Освітній веб-квест, присвячується певній темі і складається з кількох, пов'язаних єдиною сюжетною лінією розділів, насичених посиланнями на інші ресурси.

Розробник веб-квесту Берні Додж, визначив наступні **види завдань для веб-квестів**:

Переказ - демонстрація розуміння теми на основі подання матеріалів з різних джерел в новому форматі: створення презентації, оповідання.

Планування та проєктування - розробка плану або проєкту на основі заданих умов.

Самопізнання - будь-які аспекти дослідження особистості.

Компіляція - трансформація формату інформації, отриманої з різних джерел: створення книги кулінарних рецептів, віртуальної виставки, капсули часу, капсули культури.

Творче завдання - творча робота у певному жанрі - створення п'єси, вірша, пісні, відеоролика.

Аналітична задача - пошук і систематизація інформації.

Детектив, головоломка, таємнича історія - висновки на основі суперечливих фактів.

Досягнення консенсусу - вироблення рішення по гострій проблемі.

Оцінка - обґрунтування певної точки зору.

Журналістське розслідування - об'єктивний виклад інформації (розподіл думок і фактів).

Переконання - схиляння на свій бік опонентів або нейтрально налаштованих осіб.

Наукові дослідження - вивчення різних явищ, відкриттів, фактів на основі унікальних он-лайн джерел [1].

В результаті аналізу наявних розробок веб-квестів в інтернеті, було встановлено, що більшість з них створені в ігровій формі. Саме тому ми теж спробували створити веб-квести такого типу. На наш погляд, він є найбільш зрозумілим для учнів основної школи та найменш складним у створенні.

Сайти, на яких представлені розроблені нами веб-квести «Спадок Архімеда» та «Сила тертя в

нашому житті», мають адреси: <https://sites.google.com/site/spadokarhimedia/>, <https://sites.google.com/site/vebkves tsilaterta/>.

Веб-квест «Сила тертя в нашому житті» призначений для учнів 8-го класу і передбачає залучення їх до виконання завдань в межах обраної ролі. Спочатку учні повинні прочитати пам'ятку для учасників, яка представлена на другому сайті в розділі «Правила квесту»:

1. Уважно прочитайте тему та мету веб-квесту.
2. Ознайомтеся з інструкцією щодо проходження веб-квесту.
3. Ознайомтеся з ролями, що пропонуються .
4. Оберіть у розділі "Ролі" ту діяльність, яка вас зацікавила.
5. На наступних сторінках сайту ознайомтеся з завданнями та починайте їх виконувати.
6. Вивчіть список ресурсів.
7. Досліджуйте інформаційні ресурси відповідно до своєї ролі.
8. Поділіться набутим досвідом з іншими учасниками гри.
9. Створіть у співпраці з іншими учнями спільний проект (Web-сайт, блог) і розмістіть свої матеріали для вивчення й обговорення.
10. Ознайомтеся з результатами роботи ваших однокласників.
11. Підготуйте звіт про виконану роботу (публікацію, комікси, вікі-газету, презентацію, таблицю тощо).
12. Ознайомтеся з критеріями оцінки вашого звіту.
13. Підготуйтеся до захисту веб-квесту.

Ознайомитися з ролями, які запропоновані, та завданнями для кожної ролі, можна в розділі «Ролі учасників»:

Історики – вивчають, хто з учених вперше вивчав силу тертя, вивчали їх біографії. Знаходять відповіді на такі питання:

1. Знайдіть історичні факти про відкриття та дослідження сили тертя.
2. Подайте коротку інформацію про вчених-першовідкривачів цієї сили.
3. Станьте суддею в суперечці між Л.Ейлером та Леонардо да Вінчі.
4. Результати подайте у вигляді презентації.

Інтернет-ресурси: 1) <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/3b19dfa9-7bdf-441a-89e4-fdbf8383e844/110291/>

- 2) <http://www.slideshare.net/degleovas/ss-14453196>
- 3) http://physics.ucoz.ua/index/fizika_v_shkoli/0-4
- 4) <http://subject.com.ua/physics/zno/18.html>

Фізики-теоретики - вивчають та пояснюють причини виникнення сили тертя, визначають формулу для обчислення модуля сили тертя, вказують які бувають види сили тертя. Дають відповіді на такі запитання:

- 1.Що таке сила тертя, яка її природа?
2. Як визначають напрямок сили тертя та точку її прикладання?
3. Як визначають силу тертя на горизонтальній поверхні та на похилій площині?
4. Які види сил тертя Вам відомі?
5. Яку роль відіграє сила тертя в житті людини?

Результати подати у вигляді презентації.

Інтернет ресурси: 1) <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/3b19dfa9-7bdf-441a-89e4-fdbf8383e844/110291/>

- 2) <http://www.slideshare.net/degleovas/ss-14453196>
- 3) http://physics.ucoz.ua/index/fizika_v_shkoli/0-4
- 4) <http://subject.com.ua/physics/zno/18.html>

Фізики-аналітики – мають проаналізувати зображення, на яких представлені ситуації, пов'язані з виникненням тертя, і пояснити їх з точки зору вивченого матеріалу про силу тертя.

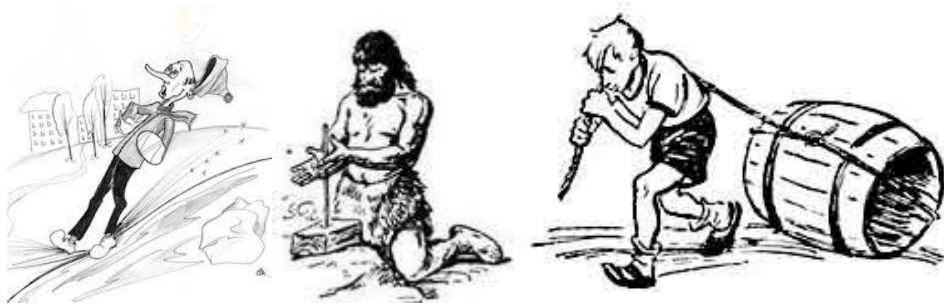


Рис.1

Фізики-експериментатори – виконують дослідницькі завдання і шукають відповіді на поставлені запитання.

1. Візьміть скляну пляшку, яка має гладеньке горло. Наповніть її водою. Намиліть руки. Спробуйте кінчиками пальців узяти пляшку і перенести її. Чому важко утримати пляшку намиленими руками?

2. Візьміть лінійку і покладіть її горизонтально на вказівні пальці рук. Не поспішаючи, переміщуйте пальці до центру лінійки. Чому лінійка рухається то по одному пальцю, то по іншому?

3. Використовуючи динамометр, перевірте, чи залежить сила тертя бруска при русі по горизонтальній поверхні столу від площі опори, якщо поверхні всіх граней однакові?

4. Маємо сухий пісок, ману крупу, горох і воронку, закріплену в штативі. Яке з даних сипучих тіл можна насипати гіркою конічної форми найбільшої крутизни? Чому? Відповідь перевірте дослідом, насипавши кожен речовину на аркуш паперу через воронку з однакової висоти.

Астрофізики – досліджують, чи існує сила тертя в космосі. Знаходять відповіді на такі запитання:

1. Чи існує сила тертя в космосі?
2. Чому космічне сміття згорає в атмосфері?
3. Як виникає хвіст комети?
4. Що спільного між метеором та силою тертя?

Інтернет-ресурси: 1) <http://www.membrana.ru/particle/15726>

2) <http://hi-news.ru/space/10-rasprostranennyx-zabluzhdenij-okosmose.html>

4) <http://formula.co.ua/blog/syla-tertya/>

Результати роботи представити у вигляді презентації

Лірики - знаходять відображення теми «Сила тертя» в творах літератури, мистецтва.

Пояснюють з фізичної точки зору прислів'я:

- Вода і землю точить і камінь довбає.
- Кораблі пускають, як салом підмазують.
- Не підмажеш - не поїдеш.
- Потрапила шина на щербінку - бути їй з'їденою.
- Коси, коса, поки роса; роса геть - і ти додому.
- Баба з возу - кобилі легше.
- Все перемелеться, мука буде.

2. Знайти декілька віршів, афоризмів та приказок про силу тертя.

3. Написати казку про силу тертя.

Результати подати у вигляді презентації.

Інтернет-ресурси: 1) <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/3b19dfa9-7bdf-441a-89e4-fdbf8383e844/110291/>

2) <http://www.slideshare.net/deglovas/ss-14453196>

3) http://physics.ucoz.ua/index/fizika_v_shkoli/0-4

4) <http://subject.com.ua/physics/zno/18.html>

Художники – працюють над графічним відображенням сил тертя на представлених рисунках. Підбирають картинки з життя, що ілюструють дію сили тертя а) в побутових умовах; б) в професійних ситуаціях; в) в житті тварин; г) в технічних пристроях.

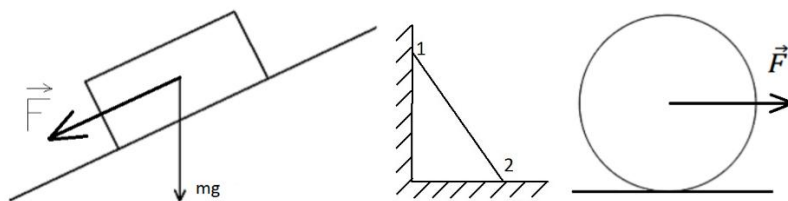


Рис.2

Результати проведеної роботи презентують у вигляді малюнків.

До кожного з включених завдань наведені посилання на інтернет-ресурси, вивчення яких сприятиме пошуку відповідей на поставлені запитання.

У розділі «Критерії оцінювання» учні знайомляться з вимогами та критеріями оцінювання робіт.

Висновки: Веб-квест - це формат уроку з орієнтацією на розвиток пізнавальної, дослідницької діяльності учнів, на якому основна частина інформації добувається через ресурси Інтернет. Під час його розробки ми дійшли висновку, що: а) технологія застосування веб-квесту в процесі навчання учнів основної школи фізики є продуктивною в контексті формування предметної компетентності з фізики та ключових (навчально-пізнавальної, інформаційної, комунікативної, соціально-трудової) компетентностей; б) розроблені нами веб-квести є корисними під час вивчення механічних явищ у 8 класі, оскільки реалізують індивідуальний підхід до навчання, підсилюють роль самостійної роботи у засвоєнні навчального матеріалу, демонструють зв'язок фізики з життям, сприяють формуванню практичних умінь і навичок учнів, розвивають пізнавальний інтерес та сприяють розвитку творчих здібностей школярів.

Література:

1. Быховский, Я.С. Образовательные веб-квесты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ito.bitpro.ru/1999>
2. Веб-квесты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.itl.edu.nstu.ru/webquest.php#lit9>
3. Веб-квест як інтерактивна форма роботи при викладанні фізики [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/web-kvest-yak-interaktivna-forma-roboti-pri-vikl.html>
4. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / Збірник. Стратегія реформування освіти в Україні. – К.: КІС, 2003. – 296 с.

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ФІЗИКИ З ПРИРОДНИЧИМИ ДИСЦИПЛІНАМИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МІЖПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ У 10 КЛАСІ

Тхір О.М., Гончаренко Т.Л.

Херсонський державний університет

Актуальність роботи. Сучасний стан розвитку науки характеризується взаємним проникненням наук одна в одну, особливо фізики з природничими дисциплінами, що не може не знайти відображення у підготовці дітей та молоді до життя. Необхідність реалізації міжпредметних зв'язків та формування міжпредметної компетентності знайшла відображення в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [3]. Все це орієнтує вчителя фізики на формування міжпредметних компетентностей учнів.

У зв'язку з цим **мета** нашої статті полягає у з'ясуванні можливостей розвитку міжпредметної компетентності учнів засобом міжпредметних зв'язків з природничими дисциплінами під час вивчення молекулярної фізики у 10 класі.

Досягнення поставленої мети вимагає виконання наступних **завдань**:

- зробити аналіз літератури з проблеми дослідження;
- виділити шляхи розвитку міжпредметної компетентності учнів при вивченні молекулярної фізики в 10 класі;

– навести приклади завдань, які доцільно рекомендувати учням для виконання на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Аналіз нормативних документів дозволив визначити, що:

- у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392) [3] зазначено, що: а) компетентнісний підхід (разом з

особистісно-орієнтованим і діяльнісним) є основним підходом до організації навчального процесу у навчальних закладах; б) компетентності визнано новими показниками якості освіти; в) компетентність визначається як набута у процесі навчання *інтегрована здатність учня*, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці; г) до переліку компетентностей, якими повинен оволодіти учень у процесі навчання, включена також міжпредметна компетентність;

- у Критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів (наказ МОН України від 05.05.08 № 371) [5], визначена ієрархія компетентностей: *предметні* (формується засобами навчальних предметів, у нашому дослідженні це фізика); *міжпредметні* (належать до групи предметів або освітніх галузей); *ключові* (найбільш універсальні, формується засобами міжпредметного та предметного змісту).

Узагальнення аналізу науково-методичної літератури з проблеми дослідження, дає можливість зробити такі висновки:

1) дослідженню поняття «*компетентність*» та її структури присвячені роботи багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких П. Атаманчук, С. Величко, Ю. Жук, В. Заболотний, І. Коробова, І. Пінчук, О. Пометун, Г. Селевко, А. Хуторський, В. Шарко, М. Шут та ін., проте єдиної думки з цього питання серед науковців немає;

2) *компетентність* вчені визначають як: а) як інтегральну якість особистості, яка проявляється в її загальній здатності та готовності до діяльності, що ґрунтується на знаннях і досвіді, які набуті в процесі навчання та орієнтовані на самостійну й успішну участь у діяльності (Г. Селевко) [7]; б) спеціально структурований набір знань, умінь, навичок, що їх набувають учні у процесі навчання, які дозволяють людині визначити, тобто ідентифікувати й розв'язувати, незалежно від контексту, проблеми, характерні для певної сфери діяльності (О. Пометун) [6].

3) *міжпредметна компетентність* визначається, як здатність учнів до здійснення діяльності з перенесення знань з однієї навчальної дисципліни в іншу, та може формуватися шляхом реалізації міжпредметних зв'язків (МПЗ) фізики з природничими науками. *Структура міжпредметної компетентності* включає три компоненти: *когнітивний* – знання, що вивчаються з даного предмету (фізика), які можна застосовувати під час вивчення іншої дисципліни (хімія, біологія, астрономія та ін..) або пояснення природних явищ, *діяльнісний* – уміння здійснювати перенесення знань з однієї галузі знань в іншу, *особистісний* (цілі, мотиви, цінності, рефлексія) – мотивація до цього виду діяльності та досвід її здійснення, інтелектуальні цінності і рефлексія (В. Шарко) [9].

5) *міжпредметні зв'язки* розглядаються як: а) відображення у змісті навчальних дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі і пізнаються сучасними науками (М. Смирнова) [7]; б) взаємне узгодження навчальних програм, обумовлене системою наук і дидактичною метою (С. Гончаренко) [2]; в) дидактична форма гносеологічного принципу системності, яка є необхідною і суттєвою ланкою сучасних методологічних основ процесу навчання, тощо (І. Зверев, В. Максимова) [4].

б) *процес формування міжпредметної компетентності*: а) складний, що пов'язане з: неузгодженістю термінологічного апарату в споріднених дисциплінах; неузгодженістю в часі вивчення пов'язаного між собою матеріалу; особливостями розвитку когнітивної сфери школярів; б) можливий за умови цілеспрямованої діяльності вчителя з залучення учнів до розробки міжпредметних проектів та розв'язування задач міжпредметного змісту, виконання екологічних досліджень, участі у рольових і ділових іграх, підготовки веб-квестів та інше [10].

Узагальнююче вищенаведене можна стверджувати, що компетентність є складним і багатограним поняттям, при цьому міжпредметна компетентність, як здатність учнів до здійснення діяльності з перенесення знань з однієї навчальної дисципліни в іншу, може формуватися шляхом реалізації МПЗ.

Серед багатьох технологій, використання яких сприяє формуванню міжпредметної компетентності школярів, нами були виділені наступні: задачна (розв'язування задач міжпредметного змісту), ігрова (залучення учнів до творчої діяльності в ігровій формі) та проектна (здійснення дослідницької діяльності з фізики та виконання міжпредметних проектів) та був підібраний дидактичний матеріал з вивчення молекулярної фізики в 10 класі, який включив: 5 конспектів уроків-ігор, 16 задач міжпредметного змісту, 9 тем з планами виконання міжпредметних проектів.

При підборі дидактичного матеріалу спрямованого на розвиток міжпредметної компетентності школярів 10 класу нами були використані навчальні матеріали таких авторів як С. Боброва, С. Варламова, Л. Кірік, В. Лукашик, І. Ненашев, А. Сергєєв, В. Шарко та ін.. Нижче наведено приклади задач та теми міжпредметних проєктів.

Приклад задач міжпредметного змісту:

1. Визначити кількість речовини і кількість молекул в 1 кг цукру (формула цукру $C_{12}H_{22}O_{11}$).
2. Обчисліть середню довжину вільного пробігу молекул повітря у кімнаті при температурі $17^{\circ}C$ і тиску 1 ат, якщо ефективний діаметр молекули $3 \cdot 10^{-8} \text{ см}$.
3. У кімнаті об'ємом 60 м^3 випарували краплю парфумів, яка містила 10^{-4} г пахучої речовини з молярною масою 1 кг/моль. Скільки молекул пахучої речовини потрапляє в легені людини з кожним вдихом, якщо за один раз вона вдихає 10^{-3} м^3 повітря?

Теми проєктів: «Фізичні основи дихання людини», «Фізика у роботі метеоролога», ««Розумні» матеріали», «Вода – джерело життя», «Екологічні проблеми українських ґрунтів» [9] та ін..

Висновки. Узагальнюючи вищенаведене можна стверджувати, що у сучасній освіті проблема формування в учнів міжпредметної компетентності є особливо актуальною, проте методично недостатньо розробленою. Тому, у подальшій роботі запланована розробка дидактичного матеріалу з молекулярної фізики для учнів старшої школи з позиції компетентнісно орієнтованого підходу.

Література:

1. Бугаєв А.І. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: [учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. специальности]/ М.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник/ С. У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://education.km.ua/?dep=page&dep_up=279&dep_cur=280.
4. Зверев И. Д. Межпредметные связи в современной школе / И. Д. Зверев, В. Н. Максимова. - М. : Педагогика, 1981. - 160 с
5. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів [Електронний ресурс] // Наказ МОН України № 371 від 05.05.2008. – Режим доступу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-223FB48350ABA>
6. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн/ Пометун О. І.// Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики/ Пометун О. І., Овчарук О.В.. – Київ: КІС, 2004. – С. 25–45
7. Селевко Г. Компетентности и их классификация/ Селевко Г.// Народное образование. – 2004. – №4 - С. 138–143.
8. Смирнова М.А. Теоретичні основи міжпредметних зв'язків - М., 2006. – 98 с.
9. Шарко В. Д. Методика проведення навчальної практики з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах: [Навч.-методичний посібник для вчителів та студентів денної, заочної та екстернатної форм навчання спеціальності 6.040203 Фізика*/ В.Д. Шарко, Н.О. Єрмакова. – Херсон: ПП Гринь, 2012. – 232 с.
10. Шарко В.Д. Нові технології в шкільній і вузівській дидактиці фізики [монографія] / В. Д. Шарко, І. В. Коробова, Т. Л. Гончаренко / За ред. В. Д. Шарко. – Херсон: Вид-во Олді-Плюс, 2015. – 259 с.

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ІГРОВОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Хороняк Т.А., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

Навчання фізики в основній школі є одним із основних, так як саме в процесі навчання фізики формується науковий світогляд учня, розвиваються його інтелектуальні та творчі здібності. Проте, як свідчать результати опитування вчителів фізики, основною проблемою у навчальному процесі є погана успішність школярів. Однією з причин цього є низький рівень мотивації учнів до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу, зокрема фізики. Вчитель фізики має широкі можливості для формування позитивної мотивації в учнів до навчання, серед яких демонстрація цікавих дослідів, залучення учнів до спостережень, виготовлення саморобних приладів та інше. Окрім цього, для кращої мотивації навчання фізики вчитель може використовувати на уроках фізики *ігрові ситуації*.

Мета статті полягає у вивченні впливу використання ігрового навчання на розвиток пізнавального інтересу учнів під час проведення уроків фізики в основній школі.

З цією метою планувалося проведення педагогічного експерименту. *Педагогічний експеримент* – комплексний дослідницький метод, суть якого полягає в дослідженні педагогічного явища у

спеціально створених умовах, організованих ситуаціях [1]. Для проведення педагогічного експерименту нами було розроблено навчально-методичне забезпечення до вивчення розділу «Взаємодія тіл», основною метою якого є формування та розвиток мотивації на різних етапах уроку.

Основними завданнями педагогічного експерименту були:

- з'ясувати, чи приділяють увагу вчителі етапу мотивації на уроках, а також чи використовують інші можливості уроку фізики для розвитку позитивної мотивації учнів до вивчення фізики;
- користуючись програмою, підручником і посібниками підібрати ігрові ситуації, які можуть бути використані при вивченні теми «Взаємодія тіл»;
- здійснити якісний аналіз та статистичне оцінювання результатів проведеного експерименту, зробити висновки.

Впровадження розробленої методики розвитку мотиваційної сфери школярів проводилося у два етапи, кожен з яких мав мету та методи дослідження (табл. 1).

Таблиця 1

Етапи проведення педагогічного експерименту

№	Етап дослідження	Мета дослідження	Методи дослідження	Методика обробки результатів
1	Констатувальний	Дослідження рівня мотивації учнів до вивчення фізики	Анкетування учнів	Якісний та кількісний аналіз
2	Формувальний	Впровадження у навчальний процес розроблених дидактичних матеріалів; дослідження рівня мотивації учнів до вивчення фізики в кінці педагогічного експерименту.	Спостереження; анкетування учнів.	Якісний та кількісний аналіз

До навчально-методичного комплексу ігрових ситуацій, запропонованих нами учням у процесі педагогічного експерименту, увійшли: методи «Есе», «Асоціативний куш», «Діаграма Ейлера-Вена» та інші, що проводились під час вивчення розділу «Взаємодія тіл».

Педагогічний експеримент проводився на базі Херсонської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №36 Херсонської міської ради. До педагогічного експерименту були залучені 28 учнів 7 класу. З метою вивчення рівня мотивації учнів до вивчення фізики на початку та в кінці педагогічного експерименту була використана анкета учителя англійської мови – С. Лебедевої, адаптована до нашого педагогічного експерименту [2]. Нижче наводимо зміст анкети, наданої учням під час опитування.

Тест-опитування «Ставлення до предмету - фізика»

1. Для чого ти вивчаєш фізику?
2. Чи цікаво тобі на уроці фізики?
3. Чи хочеться тобі вміти розв'язувати задачі з фізики?
4. Як ти думаєш, чи потрібно вивчати фізику в школі?
5. Що тобі подобається на уроках фізики?
 - а) розв'язувати задачі;
 - б) виконувати лабораторні роботи;
 - в) читати підручник;
 - г) дізнаватися цікаву інформацію;
 - д) дізнаватися про те де використовують знання з фізики.
6. Чи подобається тобі коли вчитель веде урок у вигляді гри?
7. Чи хотілося б тобі самому (самій) намалювати малюнок, підготувати якусь цікаву інформацію чи виконати пошукову роботу?
8. Чи змінилося твоє ставлення до предмету «Фізика»? (у кінці практики)

Результати анкетування засвідчили, що 47% учнів вивчають фізику, щоб не отримати погану оцінку, але при повторному тестуванні найбільше вибиралися відповіді «мені подобається вчитель» та

«це новий та цікавий предмет».

Якщо на початку на питання «Чи цікаво тобі на уроці фізики» тільки 11 % відповіли, що дуже цікаво, то на наступному тестуванні – 22%.

На 9% збільшилося бажання учнів розв'язувати задачі, на 11% – дізнаватися цікаву інформацію та виконувати лабораторні роботи, на 10% – бажання долучатися до гри на уроках фізики.

Використання ігрового навчання позитивно вплинуло на загальне засвоєння матеріалу, підтвердженням цього є рівень успішності учнів. У процесі педагогічного експерименту нами був зроблений аналіз рівня засвоєння знань учнів з теми «Механічний рух» та «Взаємодія тіл». Результати свідчать, що:

– кількість учнів, які мали низький рівень знань з фізики зменшилась на 11%;

– найбільші зрушення відбулися серед учнів, які мали достатній рівень знань, їх кількість зросла з 32% до 47%;

– позитивні зрушення відбулися також серед школярів, які мають високий рівень знань з фізики, їх кількість зросла на 10%.

Узагальнюючи вищенаведене, можна зробити висновок, що використання ігрових ситуацій на уроках фізики сприяє підвищенню пізнавального інтересу учнів та рівня засвоєння навчального матеріалу.

Література:

1.Бердникова В.А.// Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.).Формирование мотивации на уроках физики – М. : Буки-Веди, 2012. – С. 100-102.

2.Анкета для учащихся по мотивации изучения английского языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://nsportal.ru/shkola/inostrannye-yazyki/library/2012/08/29/anketa-dlya-uchashchikh-sya-i-dlya-roditeley>

ОРГАНІЗАЦІЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ НА ОСНОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ

Чайка М.В., Галатюк Ю.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

Актуальність теми. Результати аналізу змісту та практики проведення лабораторних занять спонукають говорити про низький рівень проблемності пізнавальних задач, покладених в їх основу. Навчальна задача, яка характеризується низьким рівнем проблемності не може бути детермінуючим чинником активного навчального пошуку. Дидактична функція лабораторних робіт, що виконуються за готовими інструкціями, поданими у підручниках і лабораторних зошитах, є обмеженою. У таких роботах відсутній елемент пошуку, знівельована творча компонента діяльності.

Нашою **метою** є дослідження механізмів підвищення рівня пізнавальної активності учнів під час лабораторних робіт в умовах проблемного навчання.

Відповідно до цього ставилися такі **завдання**: охарактеризувати критерій проблемності лабораторної роботи, структурувати навчально-пізнавальну діяльність і на її основі запропонувати механізм виконання творчої лабораторної роботи на основі експериментальної задачі.

Результати дослідження. *Проблемність* лабораторної роботи визначається суб'єктивно-об'єктивними відносинами, які складаються у конкретного учня на етапі виконання завдання. Вона передбачає наявність проблемної ситуації, коли учню не вистачає знань, умінь, певних особистісних якостей, щоб виконати поставлене завдання. Як правило, ці причини знаходяться в “зоні найближчого розвитку” учня.

Для підвищення рівня проблемності ми пропонуємо організовувати виконання лабораторної роботи у контексті постановки і розв'язування експериментальної задачі. Така лабораторна робота проектується учителем на основі структурно-логічної схеми, яка визначається узагальненим об'єктом дослідження [1; 2; 3]. Аналіз змісту лабораторних робіт, які є в діючих підручниках та навчально-методичних посібниках [5] показує, що об'єктом навчального дослідження, як правило, є фізична величина; фізичний закон або закономірність; фізичне явище або процес.

Наприклад, лабораторна робота, метою якої є дослідження або визначення фізичної величини складається з таких етапів: 1) формулювання проблеми у вигляді експериментальної задачі; 2) актуалізація знань про фізичну величину, яку потрібно визначити; 3) розробка теоретичної моделі

розв'язку; 4) розробка моделі експерименту; 5) практичне виконання експерименту; 6) аналіз, обробка і оформлення результатів.

Структурно-логічна схема виконання роботи зображена на рис. 1.

Кожний із вказаних етапів вимагає від учня виконання певної сукупності дій, які поділяються на репродуктивні, пошукові та творчі. Рівень проблемності кожного етапу визначається ступенем невідповідності знань, умінь і особистих якостей учня тим, які необхідні для виконання цього етапу. Умовно можна виділити чотири рівні проблемності кожного етапу лабораторної роботи.

Перший – виконавський (репродуктивний). Характеризується діями, які вимагають тільки відтворення, повторного застосування раніше засвоєного правила або алгоритму. Наприклад, повторного вимірювання вольтметром напруги на ділянці кола. Діяльність в даному випадку спрямована на вдосконалення навичок.



Рис.1. Структурно-логічна схема лабораторної роботи на визначення фізичної величини

Другий – інструктивний – коли діяльність “жорстко” детермінується інструкцією, де описано як потрібно діяти в даній ситуації або дається готовий алгоритм, який необхідно застосувати вперше.

Третій – інструктивно-дослідницький. Характерний для ситуації, де існує паритет між репродуктивними діями та діями пошукового та творчого характеру. Виконання таких дій потребує володіння узагальненими дослідницькими вміннями. Як правило, орієнтовною основою для навчальної діяльності в даному випадку є окремі евристики, евристичні приписи, узагальнені плани дій.

Четвертий – дослідницький – властивий для діяльності у новій ситуації, яка складається переважно з дій творчого та пошукового характеру. Виконання таких дій потребує володіння узагальненими дослідницькими вміннями. Як правило, орієнтовною основою для навчальної діяльності у цьому випадку є окремі евристики, евристичні приписи, узагальнені плани дій, які можуть об’єднуватись в евристичні модулі [3].

Кожний із етапів виконання лабораторної роботи характеризується певним рівнем проблемності. Наприклад, етап “Розробка моделі експерименту” має вищий рівень проблемності, ніж етап “Практичне виконання експерименту” (за готовою інструкцією).

Моделюючи процес виконання лабораторної роботи, учитель регулює проблемність та складності кожного етапу дослідження. Наприклад, рівень проблемності етапу “Розробка моделі експерименту” може бути знижений. Учням можуть бути запропоновані готові результати окремих дій: вказані необхідні прилади, можливі варіанти виконання експерименту. У такому випадку учням залишиться тільки вибрати найраціональніший варіант, скласти план експерименту, вибрати спосіб фіксації результатів тощо.

Моделюючи експеримент, учень шукає відповідь на запитання “Як зробити?”. Враховуючи багатоваріантність відповіді на дане запитання, перед учителем стоїть завдання ініціювати пошук учня в правильному, інколи, у наперед запланованому напрямку. Для цього можуть бути використані наступні прийоми: допоміжна теоретична чи експериментальна задача; частково вказане обладнання. З цією ж метою доцільно розглянути дослід, який, на перший погляд, не має прямого відношення до лабораторної роботи, але може бути використаний в даній ситуації.

Як показує практика, неможливо на одному уроці реалізувати усі етапи лабораторної роботи, що передбачені структурно-логічною схемою. Проте така структурованість навчально-пізнавальної діяльності дає можливість вирішити проблему завдяки поєднання урочної та позаурочної форм навчання. Наприклад, розробка моделі експерименту може бути запропонована учням в якості домашнього завдання. Практична реалізація моделі експерименту, після її аналізу і узагальнення, здійснюється на наступному уроці.

Висновок. Запропонований механізм структуризації та моделювання лабораторної роботи, а також регулювання її проблемності та складності у контексті розв'язування експериментальної задачі, дає можливість підвищити рівень пізнавальної активності учнів, розширити дидактичні межі застосування методів проблемного навчання у процесі виконання лабораторних робіт на основі поєднання урочної та позаурочної форм навчання. При цьому навчальна діяльність набуває творчого характеру.

Література:

1. Галатюк Ю.М. Творчі лабораторні роботи фізичного практикуму / Ю.М. Галатюк // Фізика та астрономія в школі. – 2002. - №2. – С. 32-34.
2. Галатюк Ю.М. Моделювання творчої учбової діяльності на основі структурного аналізу / Ю.М. Галатюк // Наукові записки Острозької Академії. Психологія і педагогіка. – Острог, 2000. – Випуск 1. – С.86-93.
3. Галатюк Ю.М. Дослідницька робота учнів з фізики / Ю.М. Галатюк, В.І. Тищук – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2007. – 192 с.
4. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. – Електронний ресурс: <http://mon.gov.ua/activity/education/>.
5. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: Зошит для лабораторних робіт і фізичного практикуму / Ф. Я. Божинова, С. В. Каплун, О. О. Кірюхіна, В. І. Мухін. – Х.: Видавництво «Ранок», 2011. – 96 с.

ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ»

Штика А.Р., Мсняялов С.М.

Національний авіаційний університет

Актуальність теми обумовлена тим що, електроенергія з кожним роком знаходить все більше застосування в побуті, зростає і кількість людей, які в процесі своєї життєдіяльності використовують електричні прилади. Тому висвітлення проблем, які довелося вирішити вченим щоб зрозуміти природу дії джерел електричного струму, є важливою складовою проблемного навчання

Мета роботи: визначення і аналіз фактів, які привели до винайдення джерел електричного струму.

Завдання дослідження: віднайти в літературі по історії розвитку фізики факти та вчених, які змогли вірно пояснити ці факти та, на основі вірного розуміння природи спостережуваних явищ, розробити перші електричні джерела.

Справедливо вважається, що ера електричного струму почалася 20 березня 1800 року, коли італійський фізик Алессандро Вольт (1745-1827 рр.) направив в Лондонське королівське товариство лист з повідомленням про винайдений ним в кінці 1799 р «штучний електричний орган». Йшлося, звичайно, про незабаром знаменитий «вольтів» стовп, родоначальник сімейства гальванічних елементів. Чи випадково прийшов Вольт до свого великого винаходу? Ні в якому разі. У ретроспективному погляді його шлях до успіху представляється послідовним і планомірним.

Електростатикою Вольт зацікавився в ранній молодості, у 1769 році він опублікував свій перший науковий твір «Про притягальну силу електричного вогню». Це й не дивно: середина XVIII століття була епохою повального захоплення електрикою. У 1746 р була винайдена лейденська банка, в 50-х рр. стали відомі чудові електростатичні дослідження В. Франкліна, в 1759 році вийшла фундаментальна узагальнююча праця з електрики і магнетизму петербурзького академіка Ф. У. Т. Епіноса. [1, с. 10].

У 1781 р Вольт потужним ривком увірвався в групу лідерів - він винайшов конденсаторний електроскоп із рекордною на той час чутливістю. Іншою і, безумовно, важливою віхою було відкриття, зроблене в кінці 80-х рр. іншим італійським професором Луджі Гальвані (1737-1798), що викладав медицину в університеті м. Болонья. [1, с. 11].

Гальвані спостерігав явище, яке було відоме багатьом ще до нього. Воно полягало в тому, що якщо через нерв жаб'ячої ніжки, сполученої дротиком із землею, розряджати кондуктор електричної машини, то спостерігалися судорожні скорочення її м'язів. Але одного разу Гальвані помітив, що лапка прийшла в рух, коли з її нервом стикався тільки сталевий скальпель. Найдивовижніше було те, що між електричною машиною і скальпелем не було ніякого контакту. Це вражаюче відкриття примусило Гальвані здійснити ряд дослідів для виявлення причини спостережуваного явища. В один з осінніх днів 1780 року Гальвані провів експеримент з метою з'ясувати, чи викликає такі ж рухи в лапці електрика блискавки. Для цього Гальвані підвісив на латунних гачках декілька жаб'ячих лапок у вікні, закритому залізними ґратами. І він виявив, на протилежність своїм очікуванням, що скорочення лапок відбуваються у будь-який час, поза всякою залежністю від стану погоди. Гальвані встановив далі, що замість заліза і латуні можна використовувати будь-які два різні метали, причому комбінація міді та цинку викликала явище в найбільш виразному вигляді. Скло, гума, смола, камінь і сухе дерево не давали ніякого ефекту.

На жаль, Гальвані дійшов висновку, що в тканинах тіла жаби міститься «тваринна електрика». Тому при з'єднанні провідниками (мідь, залізо) нервів із м'язами відбувається розряд. У результаті його сучасникам поняття «тваринної електрики» стало здаватися набагато реальнішим, ніж електрика якого-небудь іншого походження. Де ж з'являється струм: тільки в тканинах тіла жаби, тільки у різномірних металах чи ж в комбінації металів і тканин? На щастя, історія розпорядилася так, що результати дослідів Гальвані, викладені в його знаменитому «Трактаті про електричні сили при м'язовому русі» в 1791 році, потрапили на очі італійському ученому Вольта. [2]

Приголомшений Вольта перечитує трактат і знаходить в ньому те, що випало з-під уваги самого автора, – згадку про те, що ефект здригання лапок спостерігався лише тоді, коли лапок торкалися двома різними металами. Вольта вирішує поставити видозмінений дослід, але не на жабі, а на самому собі. *«Признаюся, – писав він, – я з невірою і дуже малою надією на успіх приступив до перших дослідів: такими неймовірними здавалися вони мені, такими далекими від всього, що нам досі відомо було про електрику... Нині я звернувся до дослідів, сам був очевидцем, сам проводив дивну дію і від невіри перейшов, можливо, до фанатизму!».*

Відтепер Вольту можна було побачити за дивним заняттям: він брав дві монети – обов'язково з різних металів – і... клав їх собі до рота – одну на язик, іншу – під язик. Якщо після цього монети або кружечки Вольта сполучав дротинкою, він відчував кислуватий смак. З дослідів, проведених раніше з електрофором, Вольта знав, що такий смак викликається електрикою. Вольта припустив, що причиною явища, яке спостерігав Гальвані, служила присутність двох різних металів. Керуючись цією думкою, він поставив багато дослідів і, нарешті, зробив важливе відкриття, про що і повідомив у 1800 році Лондонському королівському товариству. Вольта писав, що він знайшов нове джерело електрики, яке діє подібно до батареї слабо заряджених «лейденських банок». Проте на відміну від гальванічної батареї його прилад заряджається сам собою і розряджається безперервно.

Вольта влаштував свій прилад так. Він поставив один на один декілька дюжин попарно зібраних цинкових і мідних кружків, розділених папером, змоченим солоною водою. Коли експериментатор торкався однією рукою до нижнього мідного кружка, а іншою до верхнього цинкового кружка, то одержував сильний електричний удар. При цьому прилад не розряджався, і скільки б разів він не торкався кружків, удар повторювався, тобто заряд електрики виникав безперервно. Таким чином, Вольта отримав знаменитий «вольтів стовп», що склав цілу епоху в історії фізики.

Так було відкрите нове явище – безперервний рух електрики в провіднику, або електричний струм. Відразу слідом за цим Вольта зробив ще один великий винахід: він винайшов гальванічну батарею, пишно названу «короною судин», що складалася з багатьох послідовно сполучених цинкових і мідних пластин, опущених попарно в судини з розбавленою кислотою, – вже досить солідне джерело електричної енергії. Вольтів стовп і гальванічна батарея стали відомі багатьом фізікам і знайшли широке застосування в подальших дослідженнях.

Створення першого джерела електричного струму зіграло величезну роль в розвитку науки про електрику і магнетизм. Сучасник Вольта французький учений Араго вважав вольтів стовп *«найчудовішим приладом, коли небудь винайде ним людьми, не виключаючи телескопу і парової машини»* [2]. Надалі, у розвиток науки про електрику внесли свій внесок такі знамениті вчені як

Ерстед, Ампер, Ленц, Джоуль, Ом, Гаусс. Ґрунтуючись на відкриттях багатьох вчених, Фарадей відкрив світові електроліз (1834) і електромагнітну індукцію (1831). У 1888 році вчений Лачинов визначив умови передачі електрики на велику відстань. У 1897 році був відкритий електрон. Вже в 20 столітті була створена квантова електродинаміка, а також відкрита теорія слабких взаємодій. [3]

Висновки: Отже, ми можемо лиш припускати скільки людей до Гальвані або Вольти спостерігали подібні явища, але нікому не спадало на думку розібратися в їх причині. Майже все наше сучасне життя пов'язане з цим великим відкриттям, нам застається лиш вдосконалювати і покращувати справу Вольта та інших не менш важливих відкривачів.

Література:

1. Случайное и закономерное в истории физических открытий: [Б. Е. Явелов]. – М.: Знание, 1982. – 64 с.
2. <http://energetika.in.ua/ua/books/book-2/part-3/section-6/6-1> – Назва з екрану.
3. <http://porady.pp.ua/2014/04/%EF%BB%BFelektryka-koly-zyavylosya-istoriya-vidkryttya> – Назва з екрану.

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПОЛІТЕХНІЗМУ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Щербюк В. С., Барильник-Куракова О. А.

Херсонський державний університет

В умовах науково-технічної революції сучасна школа повинна давати не тільки певну сукупність знань, але й навчити майбутнього фахівця творчо мислити, самостійно вдосконалювати, оновлювати, розвивати та вміти використовувати 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 та навичок, необхідних для поведінки з типовими знаряддями праці, поширеними в різних галузях. Кінцева мета такої освіти – вироблення якостей особистості, що дозволяють вільно орієнтуватися у всій системі сучасного виробництва.

Практична реалізація політехнічного принципу та вимог, що висувуються до змісту навчання фізики, ускладнюється 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 задач фізико-технічного змісту, що дають можливість здійснювати політехнічну підготовку учнів у процесі вивчення фізики; 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 загальноосвітніх навчальних закладів вказує на невідповідність між зростаючими вимогами життя, що неперервно 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 і навичок, з іншого, зумовила вибір теми нашого дослідження.

Мета статті полягає у виявленні теоретичних засад реалізації політехнічної освіти та визначенні шляхів реалізації принципу політехнізму під час навчання учнів фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Досягнення мети вимагало розв'язання наступних завдань:

- здійснення аналізу методичної літератури з проблеми дослідження;
- виявлення теоретико-методичних засад удосконалення політехнічної освіти учнів у процесі вивчення фізики.

Аналіз літератури [1, 2] дозволив 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; навчання вмінню використовувати конкретне технічне обладнання, що реалізує виділені фізико-технічні основи його будови.

До шляхів реалізації політехнічної освіти учнів у навчанні фізики науковці відносять:

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

б) розв'язування задач з технічним змістом;

в) виконання лабораторних робіт, під час яких вони набувають навичок поводження з контрольно-вимірною 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 та елективні курси, пов'язані з опануванням системи знань про фізичні принципи сучасного машино- та приладобудування, технологій;

є) позакласна робота, яка дозволяє вирішувати різні завдання політехнічного змісту.

Діяльність учителя із 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.

Але, перш ніж реалізувати принцип політехнізму під час навчання, вчитель фізики повинен знати *основні напрямки науково-технічного прогресу*, які безпосередньо пов'язані з курсом фізики. До зазначених 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 тискам, 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).

Таким чином, результати аналізу літератури довели, що теоретичні основи політехнічної освіти у навчанні учнів фізики розроблені досить ґрунтовно. Зазначене дало підстави для постановки питання про визначення результативності роботи вчителів з даного напрямку діяльності і стан готовності учнів до роботи у виробничій сфері. З цією метою під час проходження педагогічної практики на базі багатопрофільної гімназії №20 імені Бориса Лавренюва міста Херсона нами було проведене анкетування серед учнів старших класів.

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.

Література:

- 1.Боровик О., 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: Атлант, 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.

ДИДАКТИЧНА ГРА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Язан О.А., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

Однією з головних цілей навчання фізики є підготовка учнів до повсякденного життя, а також розвиток особистості школяра засобами фізики. Звісно, не всім знадобляться у повсякденному житті фізичні знання, але набуті на уроках уміння та навички людського спілкування допоможуть успішно соціалізуватися усім вихованцям. Саме тому важливе місце в організації навчально-виховного процесу відводиться формуванню комунікативної компетентності учнів.

Мета статті – з'ясувати сутність комунікативної компетентності (КК), дослідити готовність учителів фізики до формування КК та запропонувати спосіб її формування шляхом застосування елементів гри у процесі навчання фізики.

Аналіз літературних та наукових джерел дозволив з'ясувати, що поняття «комунікативна компетентність» є однією з важливих наукових категорій, вивчення якої почалося в 60-70-х р.р. ХХ ст. Проблема формування КК учнів відображена в багатьох соціальних, психологічних, лінгвістичних дослідженнях з різних точок зору. Соціологи і психологи (А. Бодальов, А. Добрович, Є. Малібулда, Л. Петровська, Є. Руденський та ін.) пов'язують її з *розвитком умінь давати соціально-психологічний прогноз* ситуації спілкування, *програмувати* цей процес, вживаючись в атмосферу комунікативної ситуації і *здійснювати управління процесом спілкування* групи, колективу, команди.

Державним стандартом базової та повної загальної середньої освіти, що ґрунтується на засадах особистісно орієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів, дається визначення **комунікативної компетентності** як «здатності особистості застосовувати у конкретному виді спілкування знання мови, способи взаємодії з людьми, що оточують її та перебувають на відстані, навички роботи в групі, володіння різними соціальними ролями» [1]. Структуру КК можна представити як сукупність трьох взаємопов'язаних компонентів – когнітивного, діяльнісного та особистісного, зміст кожного з яких відображено у таблиці 1.

Таблиця 1

Структура комунікативної компетентності

Компоненти комунікативної компетентності		
Когнітивний (знання)	Діяльнісний (уміння й навички)	Особистісний (цінності)
Знання про сутність комунікації, її види, норми і правила спілкування з людьми різного віку і статусу.	Здатність учня застосовувати знання про комунікацію на практиці у спілкуванні з учителем, учнями та іншими людьми.	Мотивація до комунікації; визнання значущості спілкування в житті людини; цінування часу і зусиль комуні кантів; рефлексія результатів і процесу спілкування.

У процесі розробки проекту «Ігрові технології як засіб формування комунікативної компетентності учнів 8 класу під час вивчення розділу «Теплові явища»» нам вдалося встановити *види діяльності учителя, спрямовані на формування в учнів КК*, а саме: стимулювання вміння учнів висловлювати власну точку зору; сприяння удосконаленню вмінь вести навчальний діалог; використання усних та письмових рецензій на відповідь, доповнень та зауважень до неї; удосконалення вмінь дітей формулювати цілі власної діяльності та робити висновки за її результатами; застосування взаємоопитування та взаємоперевірки з можливим подальшим коментуванням;

організація групової роботи; підготовка учнями запитань однокласникам; стимулювання спілкування учнів з ровесниками та дорослими з метою підвищення рівня навчальних досягнень та ерудиції учнів; використання інформації з історії відкриттів; використання художньої літератури в процесі викладання предмета; розв'язання задач історико-культурного змісту; проведення нестандартних уроків, уроків-змагань, КВК [3].

Як бачимо, існують різні способи формування КК на уроках фізики, але найбільш ефективним, на наш погляд, є застосування *ігрових технологій* навчання завдяки вродженій схильності всіх живих істот до нього, особливо дітей. Про важливість і ефективність використання ігор в навчальному процесі справедливо наголошували видатні педагоги Н. Анікєєва, П. Блонський, А. Макаренко, С. Русова, М. Яновська та інші науковці.

З метою дослідження стану формування КК, ми провели анкетування вчителів Золотобалківської ЗОШ І-ІІІ ступенів. В анкетуванні взяли участь 10 вчителів. У процесі опитування були виявлені наступні дані:

- 80% опитуваних зазначили, що спілкування з учнями у них проходить у формі діалогу;
- 100% опитуваних вважають, що невміння учнів спілкуватися призводить до невміння відтворити вивчений матеріал;
- 70% опитуваних зазначили, що для організації навчального процесу важливіше вести бесіду з учнями, а 30% – організувати самостійну діяльність учнів;
- на запитання «*Чи достатній рівень сформованості комунікативних вмінь учнів на ваших уроках?*» відповіли, «так» – 70% вчителів, інші 30% – утруднилися відповісти.

Всі опитувані вчителі однозначно відмітили, що КК потрібно розвивати, оскільки набуті на уроках уміння та навички спілкування допоможуть школярам успішно соціалізуватися. За результатами анкетування можна зробити висновок, що вчителі високо оцінюють власні здатності до формування в учнів КК, вважають за у необхідне формувати КК школярів і вдаються до певних форм і методів спілкування, які розвивають мовлення. Але, на жаль, наші спостереження за навчальним процесом на уроках фізики свідчать про те, що в учнів КК сформовані не достатньо. Це спонукало нас до розробки системи дидактичних ігор з фізики.

За визначенням І. Ланіної, *гра* – це *вид діяльності* в умовах ситуацій, спрямованих на відтворення і засвоєння суспільного досвіду, в якому складається й удосконалюється самоуправління поведінкою. На відміну від ігор взагалі *дидактична гра* має суттєву ознаку – чітко поставлену *мету* навчання і відповідний *педагогічний результат*, які можуть бути обґрунтовані, виділені в явному вигляді й характеризуються пізнавальною спрямованістю [2]. Саме на ці положення ми спиралися під час розробки та підбору дидактичних ігор з фізики у межах дипломного дослідження. Зокрема, з метою формування комунікативних вмінь учнів були підібрані *дидактичні ігри* та розроблені *методичні рекомендації* до їх проведення. З метою апробації методичних розробок під час педагогічної практики нами були проведені уроки з елементами гри. Головна мета такого уроку – зацікавити, захопити учнів, спонукати їх на спілкування. Наші спостереження під час гри показали, що майже кожен учень відчуває себе головним у грі, може висловлювати власну думку, аргументовано доводячи її. Учні під час взаємодії один з одним відчувають взаєморозуміння, здатні до толерантності у спілкуванні: визначають свої помилки, уникають категоричності, додержуються культури дискусії.

Висновок. Спеціально організований процес формування комунікативної компетентності гарантує розвиток особистісних якостей школярів, що прямо залежать від мислення й мови, а набуті на уроках уміння та навички людського спілкування допоможуть учням успішно соціалізуватися. Для здійснення цього процесу на високому рівні призначена розроблена у межах дипломного дослідження система дидактичних ігор на уроках фізики та методичні рекомендації щодо її застосування.

Література:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012. – № 4. – С. 2-8.
2. Ланина І. Я. 100 ігор по фізиці / І. Я. Ланина. – М. : Просвещение, 1995. – 224 с.
3. Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект [колективна монографія] / В. Д. Шарко, Н. С. Шолохова та ін.; за ред. Г. С. Юзбашевої. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія непедагогічної освіти», 2014. – 440 с.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ВИЩІЙ ШКОЛІ

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ

Алексєнко А. С., Мільшина К. К., Полюхович К. І., Сліпухіна І. А.

Національний авіаційний університет

Актуальність вивчення проблем енергетики в середній та вищій школі визначається, з однієї сторони, тим, що «енергетична освіта» – це перший крок до освоєння нових джерел енергії та енергозбереження, а з іншої – є важливим елементом політехнічних і соціоекономічних знань. Так, за даними *International Energy Agency*, 2015 став роком великих запитань у світовій енергетиці, одним з яких є зростання конкурентної спроможності відновлюваних джерел енергії і політики енергоефективності [10].

Проблема пошуку альтернативних джерел енергії є особливо актуальною на фоні повідомлень про те, що запаси нафти та газу будуть вичерпані через 30–50 років, а вугілля – через 200–300 років. Відомо, що енергетичні джерела і раціональне їх використання – основа незалежності будь-якої держави. Однак, промисловість України ще донедавна витрачала в 4–5 разів більше енергії, ніж будь-яка країна Європи, що фатально позначається на собівартості продукції та конкурентній здатності [8, с. 210].

В структурі енергетики України розподіл джерел отримання енергії є таким¹: 47 % електроенергії виробляється на атомних, 45 % – на теплових електростанціях, 7 % – на гідроелектростанціях, 0,1 % – на вітрових електростанціях [2, с. 6]. Очевидно, що проектування і впровадження нових технологій, що забезпечать людство атомною енергією, є економічно виправданими, особливо для країн з обмеженим видобутком природного палива, але мають значні техногенні наслідки: зберігання відходів, аварії, теплове і радіаційне забруднення [9, с. 3].

Суттєво меншим є вплив на довкілля альтернативних джерел енергії, які є безпечними, автономними (відсутня необхідність передавання енергії на великі відстані, що супроводжується значними її втратами) і майже безкоштовними: природні вітри, енергія Сонця, земного тепла тощо. До відповідних концептів належать, наприклад, морські вітрогенератори від французької компанії Technip [1], поїзди Enfinity [3] і одяг Wearable Solar [7], в яких відбувається перетворення сонячної енергії на електричну, тощо.

Зазначене підкреслює важливість поетапного ознайомлення з певними теоретичними і практичними аспектами енергетики в процесі навчання як у середній так і у вищій школі в курсах фізики, хімії та екології. Прикладом одного з таких проєктів, який ґрунтується на використанні цифрових вимірювальних комплексів, є лабораторний практикум «Енергетика» [5], створений лабораторією МАНЛаб [6], яка входить до структури Малої академії наук України.

Метою роботи було перевірити дієвість і придатність використання лабораторних досліджень практикуму «Енергетика» як дидактичного засобу розвитку пізнавальної активності учнівської та студентської молоді.

Мета визначила відповідні **завдання**, пов'язані з отриманням, опрацюванням і візуальним поданням експериментальних даних лабораторних робіт, пов'язаних з дослідженням перетворення механічної енергії на електричну [5, с. 3], теплової дії електричного струму [5, с. 7], вітроенергетичної установки [5, с. 17], дії фотоелементу на основі кремнію [5, с. 21] та перетворення теплової енергії на електричну з використанням елемента Пельтьє [5, с. 21].

Результати дослідження були опрацьовані з використанням сучасного програмно-апаратного забезпечення (*Phywe, Fourier*), основу якого складають датчики фізичних параметрів, аналогово-цифрові перетворювачі сигналів та пристрої візуалізації даних [6]. Отримані експериментальні результати були представлені вигляді таблиць, графічного матеріалу і висновків, які подано на електронному ресурсі [4].

¹ За даними на 2011 р.

Так, у процесі дослідження перетворення механічної енергії на електричну було отримано і проаналізовано графік залежності ККД процесу і зроблено висновки про можливі джерела втрат енергії.

Аналіз теплової дії електричного струму було здійснено, виходячи з розрахунку ККД нагрівника на підставі експериментальної залежності зміни температури води від часу, яку було представлено графічно і опрацьовано аналітично. Було також розраховано і питому теплоємність насиченого соляного розчину.

У дослідженні моделі вітроенергетичної установки було проаналізовано ККД процесу на основі розрахунку електричної потужності та потужності вітрового потоку.

Дослідження характеристик фотоелементу проводилося шляхом отримання залежності напруги, сили струму, електричної потужності та ККД від освітленості (усередненої) і здійснення висновків щодо оптимальності режиму роботи фотоелемента.

Перетворення теплової енергії на електричну з використанням елемента Пельтьє досліджувалося з використанням програмного забезпечення MultiLab 4. Процес нагрівання води супроводжувався отриманням графічної залежності потужності елемента від часу, на підставі чого було розраховано енергію, ККД перетворення теплової енергії на електричну і зроблено висновки щодо ефективності цього процесу.

Узагальнюючи результати проведеного дослідження, нами зроблено **висновок** про наукову і практичну значущість виконання лабораторних робіт з теми «Енергетика», які є ефективними з точки зору розвитку розуміння учнями та студентами процесів перетворення та збереження енергії, поєднання натурального експерименту та сучасної технології отримання й опрацювання даних. Практична перевірка хронометражу виявила його оптимальність, окрім процесу дослідження теплової дії електричного струму, яка потребує тривалого часу для виявлення значних змін температури розчинів, хоча й використання програмного забезпечення MultiLab 4 має опцію масштабування по відповідних осях.

Напрями подальших досліджень, на нашу думку, стосуються розроблення лабораторних експериментів і робіт, що містять проблемні завдання та потребують самостійного добору учнями та студентами методів і засобів дослідження, актуальними серед яких нині є цифрові лабораторії.

Література:

1. Альтернативная энергетика: новые возможности [Электронный журнал]. – Режим доступа : <http://venture-biz.ru/energetika-energoberezhenie/260-alternativnaya-energetika-novye-vozmozhnosti>
2. Барбашев С. В. Мир атомной энергии / С. В. Барбашев, Р. Г. Зибницкий, С. А. Шимчев. – Запорожье : Дикое поле, 2007. – 112 с.
3. В помощь энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://energetiku.jimdo.com/интересные-факты/интересные-факты-об-электричестве/первый-в-мире-поезд-на-солнечной-энергии/>
4. Энергетика : Slipukhina Lab : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://slipukhina.in.ua/index.php/2015-02-12-11-19-12/2016-02-19-11-47->
5. Энергетика. Лабораторный практикум : рабочий зошит / упор. І. С. Чернецький, А. І. Атамась. – К. : Вид-во МАН України, 2015. – 28 с.
6. Лабораторія МАНЛаб [Електронний ресурс] .- Режим доступу : <http://manlab.inhost.com.ua>
7. Моя энергия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.myenergy.ru/popular/facts/fact/full/plate-batareika/>
8. Мягченко О. П. Основы экологии. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
9. Шаповал С. П. Комбінована система теплопостачання із потрійно- орієнтованими сонячними колекторами та термоакумуляцією : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. : спец. 05.14.06 – Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика / Шаповал Степан Петрович. – Л., 2011. – 23 с.
10. World Energy Outlook 2015 (WEO-2015) / International Energy Agency – Retrieved from : <http://www.iea.org/newsroomandevents/>

ПРОБЛЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ ХВИЛЬ

Атрасевич О. В., Сліпухіна І. А.

Національний авіаційний університет

Важливим засобом у формуванні здатності і готовності учнівської молоді до самостійної роботи, а у подальшому – відповідної компетенції майбутнього фахівця, є опрацювання інформаційних джерел природничо-математичного спрямування, що має ознайомлювальну, розвивальну і навчальну

функцію, включає механізми критичного мислення [7, с. 9], формує фізичну [5, с. 73] і на її основі – техніко-технологічну картини світу [6, с. 39].

Актуальність обраної теми проведеної реферативної роботи визначається як особливістю предмету дослідження – процесу утворення гравітаційних хвиль, дослідно-експериментальний аналіз якого може проводитися тільки на рівні спостереження досить обмеженої кількості астрофізичних об'єктів, так і новими даними, отриманими стосовно цих об'єктів [1].

Метою, яка визначила завдання проведеного дослідження, було з'ясування існуючих об'єктивних даних стосовно астрофізичних хвильових явищ, якими є гравітаційні хвилі² (ГХ).

Результати дослідження. Відповідно до [2] гравітаційна хвиля - збурення гравітаційного поля, просторово-часові «брижі», що поширюються зі швидкістю світла, як це впливає з розв'язків хвильового типу рівнянь Ейнштейна. Ці об'єкти (процеси), які передбачені загальною теорією відносності (ЗТВ) і багатьма іншими теоріями гравітації, на даний момент мають статус зареєстрованих [8, с. 767]. Слабка (лінійна) гравітаційна хвиля, відповідно до ЗТВ, є поперечною й описується двома незалежними компонентами (має дві поляризації) і, на відміну від світлових та пружних хвиль, поширюється Всесвітом абсолютно безперешкодно [2].

Гравітаційні хвилі, відповідно до сучасних уявлень, випромінює будь-яке масивне тіло, що рухається з прискоренням. Однак для виникнення ГХ істотної амплітуди необхідні надзвичайно велика маса випромінювача або/і величезні прискорення³. Якщо певний об'єкт рухається прискорено, то це означає, що він зазнає дії сили, пов'язаної з іншим об'єктом. У свою чергу цей інший об'єкт «відчуває» зворотню дію (за третім законом Ньютона): $m_1 a_1 = -m_2 a_2$. Отже, випромінювання ГХ можливе тільки у парі. Однак, внаслідок явища інтерференції такі збурення часу-простору істотно взаємно гасяться [3].

З'ясовано, що найпотужнішими джерелами ГХ є [4]: 1) галактики, що зіштовхуються (велетенські маси, невеликі прискорення); 2) гравітаційний колапс подвійної системи (колосальні прискорення за досить великої маси)⁴. Для Сонячної системи, наприклад, найбільше гравітаційне випромінювання спричиняє підсистема «Сонце-Юпітер», потужність якого складає приблизно 5 кВт⁵.

Безпосередня реєстрація ГХ досить складна через малість гравітаційної взаємодії, яка майже в 10^{40} слабша за електромагнітну. Спроби виявлення таких об'єктів здійснювалися з кінця 1960-х років. Однак, про експериментальне відкриття ГХ спеціалізованими обсерваторіями LIGO та VIRGO було оголошено 11 лютого 2016 р. Сигнал злиття двох чорних дір з максимальною амплітудою був зареєстрований 14 вересня 2015 р. в 9:51 UTC⁶ двома детекторами LIGO в Хенфорді та Лівінгстоні з інтервалом 7 мс один від одного; в області максимальної амплітуди сигналу (0,2 с) комбіноване відношення «сигнал-шум» склало 24:1. Форма отриманого сигналу збігається з передбаченою ЗТВ для злиття двох чорних дір масами 36 та 29 сонячних, водночас утворена чорна діра має масу 62 сонячних [4]. Відстань до джерела становить близько 1,3 млрд світлових років, вивільнена в процесі злиття, яке тривало десяти доли секунди, енергія є еквівалентом приблизно 3 мас Сонця.

Висновки і напрями подальших досліджень. Фундаментальним значенням експериментального відкриття ГХ є підтвердження висновків ЗТВ, що, зокрема, відкриває нові перспективи у дослідженні Великого вибуху і його наслідків, а також властивостей чорних дір, «темної матерії» та «темної енергії» [3]⁷.

² Англ. Gravitational wave

³ Амплітуда ГХ прямо пропорційна до прискорення і маси генератора, тобто $\sim ma$.

⁴ Будь-яка система подвійних зір при обертанні навколо спільного центру мас втрачає енергію на випромінювання ГХ, і врешті-решт має злитися в одну зорю. Для звичайних зір цей процес триває дуже довго (час набагато перевищує вік Всесвіту), а для системи з пари нейтронних зір, чорних дір або їх комбінації – за кілька мільйонів років. Спочатку об'єкти зближуються, період їх обертання зменшується, що завершується зіткненням й несиметричним гравітаційним колапсом упродовж часток секунди. У вигляді ГХ випромінюється енергія, що становить, за деякими оцінками, понад 50% початкової маси системи [8].

⁵ Таким чином, енергія, що втрачається Сонячною системою на гравітаційне випромінювання за рік, нехтуюче мала порівняно з характерною кінетичною енергією тіл.

⁶ Універсальний координований час [2]

⁷ Практичного застосування знань про ГХ наразі немає, що пов'язано з труднощами опису руху викривлення «простору-часу»: чому воно викривляється, чи будуть відкриті «носії гравітації» – гравітони, а разом з ними «антигравітація»?

Очікується, що у найближчому майбутньому на вдосконалених гравітаційних детекторах («телескопах Ейнштейна»⁸) щороку буде реєструватися кілька подібних подій [3]. На думку одного з членів проекту по створенню «телескопа Ейнштейна» – Харальда Люка з Університету Макса Планка, на Землі навряд чи вдасться створити інтерферометр з довжиною плеча більше 50 км: цьому заважають сейсмічний шум, кривизна поверхні Землі і величезні витрати на будівництво підземних тунелів. Тому майбутнє належить космічним гравітаційним лабораторіям, до яких належить проект NASA і Європейської космічної агенції (ЄКА), який називається eLISA (Evolved Laser Interferometer Space Antenna), в рамках якого до 2034 р. планується запустити три супутники і створити за їхньою допомогою інтерферометр з довжиною плеча 1 млн км [4].

Література:

1. Бунецький Д. Чому наш Всесвіт тремтить або що таке гравітаційні хвилі? / Дмитро Бунецький // Українські реалії: Інформаційне агентство [Електронний журнал]. – Режим доступу : <http://ukreal.info/ua/statti/69982-chomu-nash-vsvesvit-tremtit-abo-scho-take-gravitayni-khvili>
2. Гравитационные волны [текст] / Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа к статье : https://ru.wikipedia.org/wiki/Гравитационные_волны
3. Гравітаційні хвилі: шість важливих фактів, які потрібно знати / Deutsche Welle [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dw.com/uk/>
4. Пустили хвилю: як вчені розкриють гравітаційне «вікно» у Всесвіті / Надзвичайні новини [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nnovosti.info/articles/pustili_hvilju_jak_vcheni_rozkrijut_gravitatsijne_vikno_u_vsvesvit-85.html
5. Ростьогін М. Ю. Формування уявлень про фізичну картину світу в учнів основної школи як одна з основних цілей навчання фізики / М. Ю. Ростьогін. – Кам.–Подільський: Зб. пр. Кам.–Подільського нац. ун-ту ім. Івана Огієнка. Сер.: Педагогічна, 2005. – № 11. – С. 73-76.
6. Сліпухіна І. А. Формування технологічної компетентності майбутніх інженерів з використанням системи комп'ютерно орієнтованого навчання : монографія / Ірина Андріївна Сліпухіна. – Луцьк : СПД Галяк Жанна Володимирівна, 2014. – 356 с.
7. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект / В. Д. Шарко: посіб. для вчит. і студ. – К.: СПД Богданова А. М., 2005. – 220 с.
8. Уилл К. М. Двойной пульсар, гравитационные волны и Нобелевская премия // Успехи физических наук. - 1994. - Т. 164, вып. 7. - С. 765-773.

ИСПЫТАНИЯ ДАТЧИКА АТОМНО-СИЛОВОГО МИКРОСКОПА В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Головка Н.Ю., Немченко А.В.

Херсонский государственный университет

Современное понимание микроскопии уже давно вышло за рамки классического представления об оптических приборах, позволяющих более детально рассмотреть объект. В течение XX века были разработаны новые подходы визуализации, позволившие ученым заглянуть в наномир и даже увидеть отдельные атомы и молекулы. Одним из таких методов является сканирующая атомно-силовая микроскопия (АСМ), которая с каждым годом находит все большее применение в различных отраслях науки.

Ранее, нами был разработан АСМ датчик на основе униморфного плоского пьезоэлемента. Пьезоэлемент диаметром 25мм, был приклеен на $\frac{1}{4}$ диаметра на массивную стальную пластину, образуя консоль – аналог кантилевера. Его резонансные характеристики изучались с помощью специально изготовленного амплитудного детектора, подобного описанному в [1], с дополнительным входным усилителем 40дБ. Полученные предварительные результаты показали возможность использования дисковых резонаторов в качестве датчиков взаимодействия зонда в атомно-силовой микроскопии [2].

Для изучения датчика в реальных условиях, был использован созданный ранее сканирующий туннельный микроскоп (СТМ), описанный в [3]. Вместо предварительного усилителя туннельного тока был подключен упомянутый выше амплитудный детектор.

Выдаваемый детектором сигнал имеет вид выпрямленной синусоиды с частотой около 5кГц,

⁸ Вартість детектора ГХ третього покоління оцінюється в 2 млрд доларів США. Передбачається, що це буде обсерваторія у вигляді трикутника з вакуумних тунелів зі сторонами 10 км, розташованих під землею. Така конфігурація дасть можливість визначити координати джерела сигналу.

соответствующей максимуму резонанса датчика. Контроль амплитуды этого сигнала осциллографом позволял правильно подбирать частоту внешнего генератора ГЗ-120, добиваясь резонанса.

Это же пульсирующего напряжения сравнивалась с напряжением задания, и обнаруженная разность поступала на интегратор. Последний выделял постоянную составляющую, которая дальше обрабатывалась как в обычном СТМ [3]. При контакте зонда с образцом, амплитуда колебаний кантилевера уменьшалась. Интегратор изменял напряжение на исполнительном пьезоэлементе Z-канала СТМ, стремясь отодвинуть зонд от образца. В результате, устанавливалась некоторая средняя амплитуда колебаний датчика, соответствующая полуконтактному режиму работы АСМ.

Система развертки перемещала зонд относительно образца, сканируя квадрат размером $2 \times 2 \text{ мкм}^2$. В результате были получены снимки, один из которых показан на рис.1. Справа на снимке приведена шкала высот. Светлые участки соответствуют высоким точкам рельефа, а темные – низким.

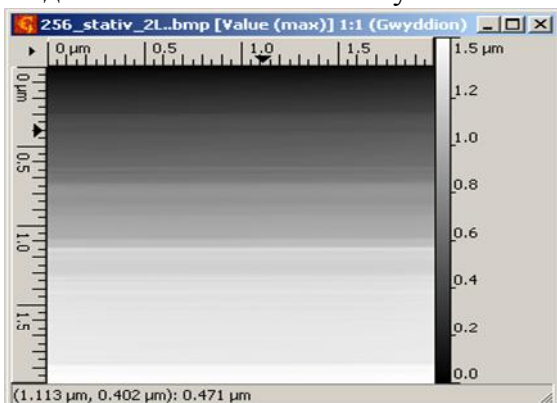


Рис.1. Первичный скан латунного образца в АСМ режиме.

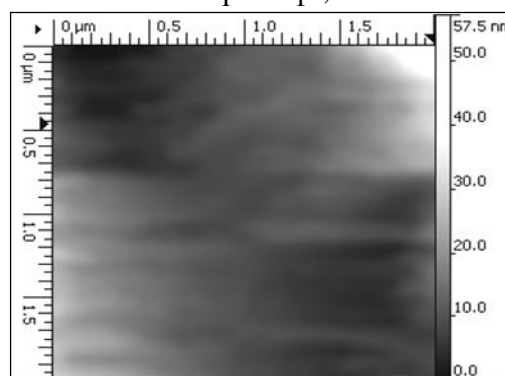


Рис.2. Скан с рис.1 после устранения дрейфа и прочих помех.

Как видно из рис.1, в процессе сканирования, длившегося около 40 минут, наблюдается сильный дрейф. Возможные причины дрейфа – изменение температуры и малозаметный уход частоты генератора от установленного резонансного значения. Подобный дрейф является общей проблемой сканирующей зондовой микроскопии и компенсируется при дальнейшей обработке снимков [4]. Результат такой обработки показан на рис.2, а его 3-мерное представление – на рис.3

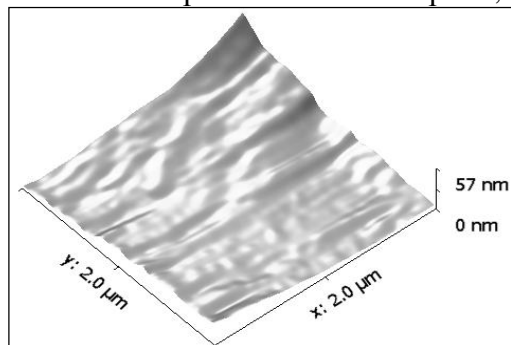


Рис.3. 3-мерное изображение скана с рис.2

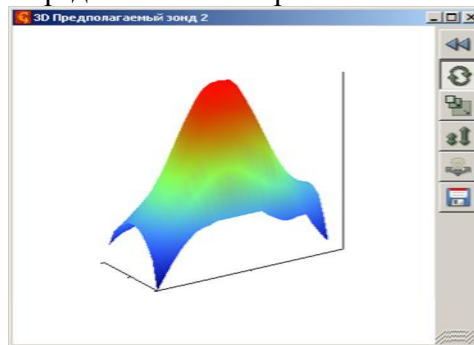


Рис.4. Восстановленная форма зонда

Как видно из рис.2 и рис.3, для поддержания постоянной амплитуды колебаний кантилевера, в разных точках поля сканирования, на исполнительный пьезоэлемент Z-канала приходилось подавать разное напряжение, т.е. датчик "чувствует" поверхность. Это свидетельствует о его нормальной работе.

Дополнительным подтверждением может служить предполагаемая форма зонда, (рис.4), восстановленная методом "слепой оценки" [4]

Как следует из рис.4, предполагаемый зонд имеет симметричную овальную форму, слегка вытянутую вдоль строк сканирования.

Таким образом, разработанный датчик подтвердил свою работоспособность и может быть использован для дальнейших исследований.

Література:

1. Справочник по учебному проектированию приемно-усилительных устройств / М.К. Белкин, В.Т. Белинский, Ю.А. Мазор, Р.М. Терещук. - 2-е изд. - К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. - 472с.
2. Клименко Н.Ю. Резонансные датчики положения зонда для атомно-силовой микроскопии/ А.В. Немченко, Н.Ю. Клименко // Всеукраїнська студентська науково-практична конференція, Херсон, 23-24 квітня 2015 р. /Укладачі: В.Д. Шарко - Херсон:ХДУ,2015. – С. 36-37.
3. Баранова Е.А. Самодельный Сканирующий туннельный микроскоп [Текст]/ Е.А. Баранова, А.В. Немченко // Науково – дослідна робота молодих вчених: стан, проблеми, перспективи: 3 Всеукраїнська науково-практична інтернет - конференція. – Херсон, 2013. – С.202- 208
4. Gwyddion – Free SPM (AFM, SNOM/NSOM, STM, MFM, ...) data analysis software [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://gwyddion.net>

НАНОСТРУКТУРА СРІБНИХ ПЛІВОК

Гончар А.С., Немченко О.В.

Херсонський державний університет

Як вважають вчені, ХХІ століття буде відзначеним розвитком нанонауки та нанотехнології. [1]

На сьогоднішній день, у більшості розвинених країнах світу, в області науки і нанотехнології реалізується велика кількість програм. Нанотехнології використовуються в таких сферах як медицина, біотехнології, оборона і космонавтика, електроніка, обчислювальна техніка, енергетика та транспорт [2]. Темпи розвитку та вкладання інвестицій у нанотехнології на даний момент ростуть досить швидкими темпами. У найближчі роки нанотехніка визначатиме рівень економічного розвитку та соціального прогресу суспільства.

У зв'язку із введенням курсу основ нанотехніки у навчальних закладах, виникає проблема не тільки створення лекційного курсу, а і забезпечення лабораторного практикуму об'єктами дослідження.

Одним з перспективних об'єктів є срібні покриття, які виникають на міді при її зануренні у відпрацьований фіксаж, що залишається після фотографічного процесу.

Метою роботи є визначення принципової можливості застосування срібних плівок в якості наноструктурованих об'єктів у навчальних цілях.

Для дослідів було обрано мідь у вигляді фольги товщиною 0,1 мм. Зразки були вирізані у вигляді прямокутника розмірами 6х30 мм.

Поверхня зразків, після попередньої поліровки, показана на рис.1.1. Для покриття сріблом, мідні зразки занурювалися у відпрацьований фіксаж. У результаті реакції заміщення, на поверхні зразків виділялись мікрокристали срібла. Поверхня зразка змінювала колір від «мідного» до сріблясто - сірого.

На рис.2 показано зону переходу від «мідної» до «срібної» ділянки.

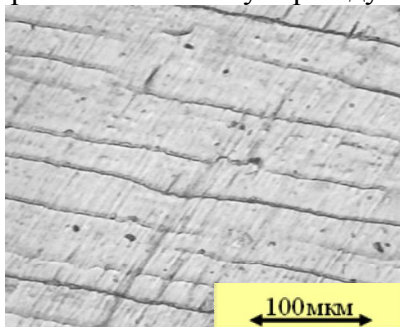


Рис.1. Поверхня міді після полірування

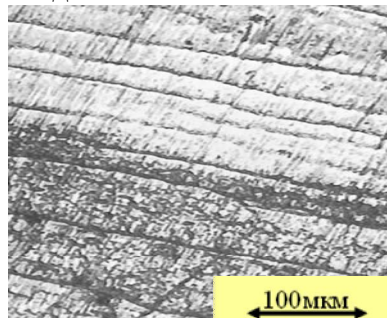


Рис.2. Перехід від чистої міді до зони вкритої сріблом

Як видно з рис.2 срібло вкриває мідь не суцільним шаром, а окремими дрібними фрагментами. На рис.3 показано структуру ділянок поверхні, в області повністю покритій сріблом.

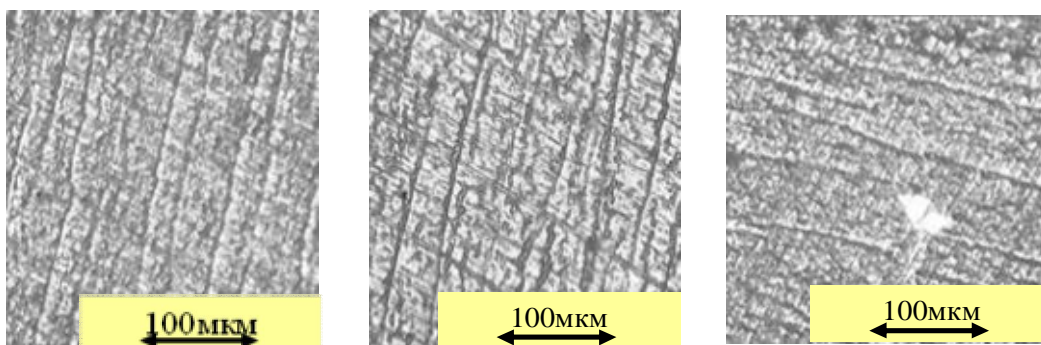


Рис. 3. Поверхня міді вкрита кристаликами срібла

Кристали срібла мають видовжену форму і утворюють відносно довгі лінії. Така структура може свідчити що ріст срібних утворень відбувався від початкового зародку у деяких пріоритетних кристалографічних напрямках. Звертає на себе увагу ділянка, на якій відколослася частина срібного шару, відкривши блискучу поверхню полірованої міді.

Отримані зразки міді, вкритої тонким шаром срібла, були додатково досліджені на саморобному тунельному мікроскопі. Зонд було виготовлено з вольфрамового дроту діаметром 0,35мм, шляхом електролітичного загострення у двохилярному розчині NaOH. Кут загострення становив 17 градусів. Розміри поля сканування склали 256x256 точок, покриваючи ділянку площею 2000x2000 нм². Напруга зміщення між зразком і зондом становила 1,5 В.

На рис.4 показано один з результатів такого сканування.

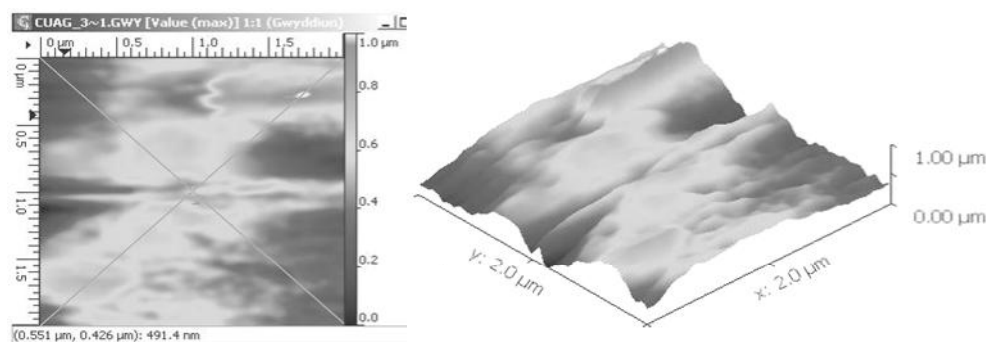


Рис.4. Тунельний знімок мідного зразка, вкритого шаром срібла, і його 3-вимірне зображення

На знімку спостерігаються окремі підвищення розділені долинами. Середній розмір підвищень не перевищує 1 мкм, що не дозволяє однозначно ототожнити ці елементи рельєфу з відміченими на металографічних знімках, рис.3, окремими зернами срібла, які мають мінімальні розміри порядку 10 мкм.

Аналогічні вимірювання було проведено на іншій ділянці того ж самого зразка. Отримані результати наведені на рис.5

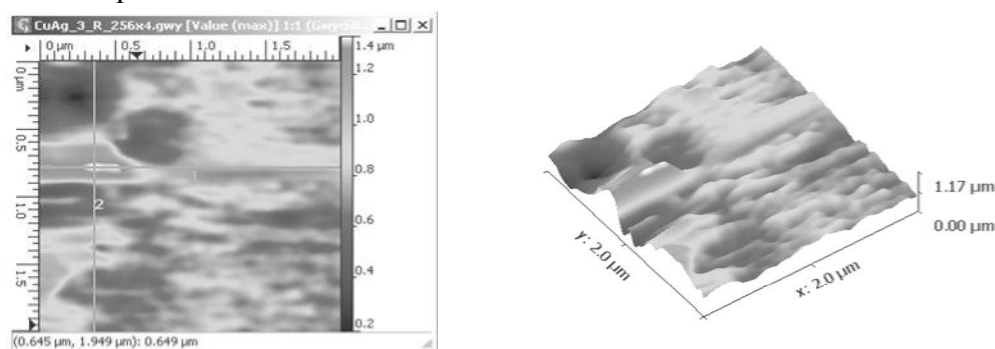


Рис.5. Тунельний знімок мідного зразка, вкритого шаром срібла (інша ділянка) і його 3-вимірне зображення

Не дивлячи на те, що скани рис.4 та 5, отримані на різних ділянках зразка, вони мають певну схожість між собою. Висота другого рельєфу трохи вища і становить 1,3 мкм замість 1 мкм, але загальний характер поверхонь, утворених окремими височинами, розділеними розлогими долинами, мало відрізняється.

Така схожість рельєфів свідчить, що тунельний мікроскоп надає об'єктивну інформацію, а не сукупність артефактів.

Проведені пошукові дослідження свідчать, що мідні зразки вкриті тонким шаром срібла можна рекомендувати в якості піддослідного об'єкта для лабораторного практикуму, а також курсових робіт, малої академії наук, тощо.

Література:

1. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех / М. Рыбалкина. – М.: "Физматлит", 2008. – 368 с.
2. Грабченко А.И. Введение в нанотехнологии: текст лекций для студентов инженерных специальностей дневной и заочной форм обучения / А.И. Грабченко, Л.И. Пупань, Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – 272 с

РЕНТГЕНІВСЬКЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ, ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ВІДКРИТТЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

*Дмитрук А.Ю., Меньяйлов С.М.
Національний авіаційний університет*

Актуальність теми: наразі рентгенівське випромінювання широко використовують як у медицині так і в промисловості та наукових дослідженнях. Тому його властивості та небезпечний вплив на здоров'я людини має знати кожен, а знання історії виникнення та роль вченого українського походження у відкритті рентгенівських або Х-променів сприятиме засвоєнню цього матеріалу.

Мета роботи: в результаті вивчення теми дізнатись історію виникнення рентгенівського випромінювання та його практичне використання. Дослідити виникнення рентгенівського випромінювання його основні властивості.

Завдання дослідження: Визначити особливості відкриття Х-променів на основі експериментів Пулюя та Рентгена, їх властивості та спектр використання.

В кінці XIX століття загальну увагу фізиків привернув газовий розряд при малому тиску. Природа променів, які випускав катод не була встановлена і дуже багато учених, у тому числі і Рентген, намагалися з'ясувати це питання. Справжня історія відкриття Х-променів точно невідома, існує велика кількість описів цього явища. Відкриття і дослідження рентгенівського випромінювання складне і суперечливе, цікаве і драматичне.

Перші вакуумні трубки для одержання Х-променів (таку назву спочатку мало невідоме випромінювання) були створені видатним фізиком, українцем за походженням Іваном Пулюєм, який тривалий час жив і працював у Австрії. Він першим довів, що випромінювання з вакуумних трубок, по яким проходить електричний струм, має хвильові властивості. Учений не тільки встановив їхню природу, а й дослідив їхні основні властивості. Одержані І. Пулюєм фотознімки внутрішніх органів людини дотепер публікуються в навчальній літературі. Однак сталося так, що про відкриття нового виду електромагнітного випромінювання першим повідомив німецький фізик В. Рентген у 1895 р.

Існує велика кількість історій про відкриття Х-випромінювання Рентгеном, але справжнім можна вважати той випадок коли Рентген звернув увагу, що фотопластина поблизу розрядної трубки виявилася засвіченою якщо навіть була загорнута в чорний папір.

8 листопада 1895 рік, вечір. Рентген опускається перед сном попрацювати в свою лабораторію, яка знаходилася поверхом нижче в тій же будівлі. У темноті лабораторії поряд з розрядною трубкою світиться люмінесцентний екран. На екран не падало світло та і трубка була закрита чорним ковпаком. У цей момент Рентген пригадав, що вдень забув вимкнути розрядну трубку. Клацання вимикача, трубка згасла і разом з нею згаснув екран. Рентген знову включив електроживлення і почав відсовувати екран від трубки на відстань 1,5 – 2 м. Екран продовжував світитися, причому, коли Рентген тримав руку між трубкою і екраном, то на ньому було видно тінь кісток його руки. Учений зрозумів, що при роботі розрядної трубки виникає якесь невідоме раніше випромінювання, при цьому сильно проникаюче. Учений не міг визначити чи було це випромінювання потоком частинок або

хвиль, і він вирішив дати йому назву X-промені. Перший в світі рентгенівський знімок, який обійшов всі газети світу, був зроблений експериментально: це була кисть руки дружини Рентгена з обручкою.

Відкриття Рентгена є цілком закономірним результатом його пошуку істини в колективній праці його колег. У 1901 році Рентгену була присуджена перша в історії Нобелівська премія по фізиці за відкриття X-променів. Але справедливо було б якби цієї премії був би удостоєний і українець Іван Пулюй.

Отже завдяки експериментам багатьох вчених і дослідів Пулюя та Рентгена людству вдалося визначити причини виникнення X-променів. Рентгенівські промені виникають, коли швидкі електрони, або катодні промені, стикаються зі стінками або анодом газорозрядної трубки низького тиску. Сучасна рентгенівська трубка являє собою вакуумізований скляний балон з розташованими в ньому катодом і анодом. Різниця потенціалів між катодом і анодом (антикатодом) досягає кілька сотень кіловольт. Катод являє собою вольфрамову нитку, підігріту електричним струмом. Це призводить до випускання катодом електронів в результаті термоелектронної емісії. Електрони прискорюються електричним полем в рентгенівській трубці. Оскільки в трубці дуже невелике число молекул газу, то електрони по шляху до анода практично не втрачають своєї енергії. Вони досягають анода з дуже великою швидкістю. Рентгенівські промені виникають завжди, коли гальмуються матеріалом анода електрони, що рухаються з високою швидкістю. Велика частина енергії електронів розсіюється у вигляді тепла. Тому анод необхідно штучно охолоджувати. Анод в рентгенівській трубці повинен бути зроблений з металу, що має високу температуру плавлення, наприклад, з вольфраму. Частина енергії, що не розсіюється у формі тепла, перетворюється на енергію електромагнітних хвиль (рентгенівські промені). Таким чином, рентгенівські промені є результатом бомбардування електронами речовини анода.

Нині рентгенівське випромінювання широко використовують у промисловості для дослідження внутрішньої будови та виявлення дефектів металевих деталей, в медицині тощо. Рентгеноспектральний аналіз дає змогу з великою точністю визначити довжини хвиль та інтенсивності тонкої структури рентгенівських спектрів випромінювання і поглинання. Великого значення набули дослідження рентгенівського випромінювання космічних тіл, які проводяться з штучних супутників. На основі цих досліджень стає можливим визначення складу небесних тіл за їх рентгенівським випромінюванням. Ці дослідження призвели до створення рентгенівської астрономії. Широкого практичного застосування набула також рентгенівська мікроскопія. Хоч роздільна здатність рентгенівських мікроскопів на 2-3 порядки нижча від роздільної здатності електронних, проте велика проникна здатність рентгенівського випромінювання дає змогу розв'язувати ряд практичних задач металознавства, біології та інших галузей знань.

Література:

- 1.Блохин, М.А. Физика рентгеновских лучей / М.А. Блохин. – Изд. 2-е, перераб. – М. : Гос. изд-во технико-теорет. лит., 1957. – 518 с., 1 вкл. Табл
- 2.Случайное и закономерное в истории физических открытий: [Б. Е. Явелов]. – М.: Знание, 1982. – 64 с.
- 3.Коршак С.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф., Фізика, 11 клас. [електронний ресурс]. – режим доступу: <http://gdzonline.net/147-fzika-korshak-lyashenko-savchenko-11-klas.html> – Назва з екрану.

НОВА МОДЕЛЬ ТРИБОМЕТРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРТЯ РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ

Костиця М. А., Бабенко М. О.

Херсонський державний університет

Ідея розробки нової моделі трибометра з'явилася під час виконання лабораторного практикуму з механіки. Застарілий прилад для дослідження тертя ковзання вимагав надмірних фізичних зусиль студента. Це в свою чергу значно відволікало зорову увагу від моменту фіксації кута нахилу штатива, а також збільшувало похибку вимірювань.

Ми врахували ці та інші механічні недоліки старого приладу і виготовили новий трибометр, який рекомендуємо для подальшого використання в дослідженнях з механіки.

В конструкції нового трибометра ми використали простий механічний привод через черв'ячний редуктор з передаточним числом 80. На вихідному валу закріпили штатив. Фіксація штатива стала автоматичною і не потребує додаткових зусиль.

Старий прилад не мав можливості досліджувати тертя інших матеріалів, окрім дерева по сталі. У новій моделі трибометра є можливість встановлювати на штативі додаткові змінні пластини з різних матеріалів (гума, полістирол, сталь ст3, скло, алюміній, дерево вільхи) і фіксувати їх. Ці ж самі матеріали були використані і для виготовлення поверхні брусків. Таким чином, стало можливо комбінувати поверхні штативу і бруски і досліджувати тертя різних матеріалів.

Процес вимірювання кута нахилу штативу у старого приладу був складний і давав велику похибку. У новому трибометрі ми виготовили більш інформативну і чітку систему для вимірювання кута нахилу штативу, що складається з гоніометричного кутоміру зі стрілкою (для грубої оцінки кута) та тригонометричного кутоміру з оптичним відліком (для більш точного вимірювання). Таким чином поєднали два способи вимірювання кута [1] в одному приладі.

На рис. 1 показаний зовнішній вигляд трибометра з позначеннями конструктивних елементів: 1) рухомий штатив; 2) брусок; 3) гоніометричний кутомір із стрілкою; 4) ручний привод редуктора; 5) затискачі змінної поверхні; 6) блок із регульованим положенням; 7) лінійка відліку тригонометричного кутоміру; 8) лазерний модуль потужністю 5мВт, що живиться від двох елементів постійного струму класу AA; 9) кнопка ввімкнення лазера; 10) промінь лазера; 11) редуктор; 12) гвинт регулювання положення лінійки; 13) чашка з тягарцями.

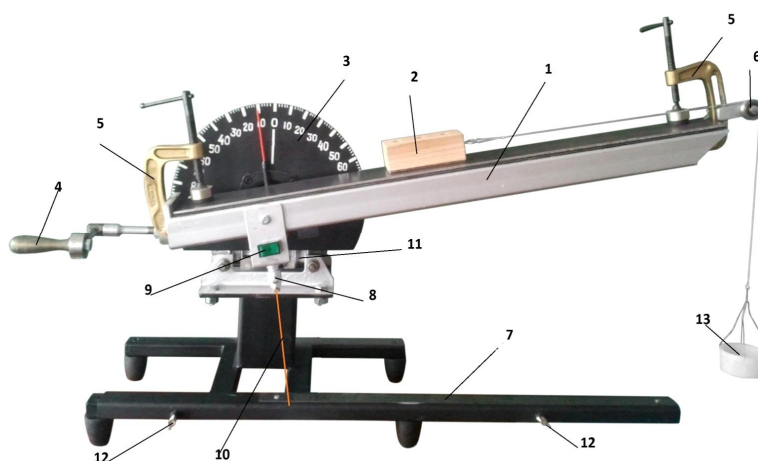


Рис. 1. Зовнішній вигляд трибометра

Розглянемо процес використання трибометру на прикладі вимірювання коефіцієнту тертя ковзання бруска зі сталюю поверхнею по сталій пластині штативу.

Розпочинати дослідження треба із перевірки горизонтального положення штатива відносно нульової відмітки кутоміра. Для цього необхідно виконати наступні дії.

1. Встановити стрілку кутоміра в нульове положення, шляхом обертання ручки привода редуктора.

2. Перевірити горизонтальне положення штатива (наприклад, за допомогою рівня). Обертанням 4-х гумових опор досягти необхідного положення.

3. Ввімкнути лазерний модуль. Лінія променя повинна співпасти із позначкою «0» на нижній лінійці. Якщо ні, то відпустити бічний гвинт кріплення і зафіксувати потрібне положення лінійки.

Умови виконання досліду можуть бути різними: додатковим тягарем (рух бруска в гору, рух бруска вниз) та без додаткового тягаря (рух бруска низ).

Закріплюємо пластину на штативі за допомогою гвинта затискача до повного контакту. Встановлюємо на пластину дерев'яний брусок зі сталюю поверхнею. Через блок протягуємо нитку з тягарцем і з'єднуємо його з бруском. В чашку рекомендуємо для покласти додаткові тягарці, масою $\frac{1}{4}$ маси бруска.

Обертаючи ручку привода редуктора слідкуємо за поведінкою штатива. Він повинен почати рухатись навколо осі кріплення проти часової стрілки. Як тільки брусок починає рушати с місця зупиняємо рух штатива (просто відпустивши ручку привода редуктора).

Робимо відмітку лінії променя лазаря на лінійці та вимірюємо довжину одного катету

трикутника. Довжина другого катету – стала величина і дорівнює відстані від центру осі редуктора до лінійки. Знаючи два катети, визначаємо кут, а потім за допомогою рівнянь кінематики та динаміки визначаємо коефіцієнт тертя ковзання μ .

Провівши розрахунки ми отримали коефіцієнт тертя ковзання сталі по сталі $\mu = 0,188 \pm 0,015$. Табличне значення коефіцієнту тертя ковзання сталі по сталі без змащення згідно [2] складає 0,15 - 0,18. Бачимо, що виміряне значення співпадає з табличним в межах похибки.

Надалі можливо використовувати новий прилад і в інших дослідженнях механіки, а саме: вимірювання сили тертя спокою, коефіцієнта коефіцієнту тертя кочення (виготовивши додатково циліндричні поверхні), дослідження кінематичні закони руху тощо.

На наш погляд новий трибометр використав ще не всі свої можливості в дослідженнях. Зокрема ми плануємо удосконалити цей прилад для дослідження модуля Юнга різних матеріалів.

Література:

1. Загальна фізика: Лабораторний практикум.: Навч. посібник / За заг. ред. І. Т. Горбачука. – К.: Вища шк., 1992. – 509 с.
2. Физические величины: Справочник / Под ред. И. С. Григорьева, Е. З. Мейлихова. – М.: Энергоатомиздат, 1991.

– 1232с.

**КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МОДЕЛІ ТОЧКОВОГО ЗАРЯДУ
(ВРАХУВАННЯ ІНДУКЦІЙНИХ ТА ПОЛЯРИЗАЦІЙНИХ ЕФЕКТІВ)**

Омельяненко Є.В., Івченко В.В.

Херсонська державна морська академія

Основною математичною моделлю в електростатиці є модель точкового заряду. Під останнім розуміють заряд матеріальної точки. Під час аналізу цієї моделі слід враховувати як форму та розміри зарядженого об'єкта так і індукційні та поляризаційні та ефекти, що виникають при внесенні його в дану ділянку простору. Розгляду першого фактора була присвячена праця [1]. **Метою** даної роботи є аналіз впливу другого фактора на відхилення реального поля від поля точкового заряду.

До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: вивчення літературних джерел стосовно методу електричних зображень; аналітичні й числові розрахунки впливу знаку та величини точкового заряду на зміну типу взаємодії та значення сили взаємодії його із зарядженою провідною кулею (сферою) а також аналіз отриманих результатів та висновки.

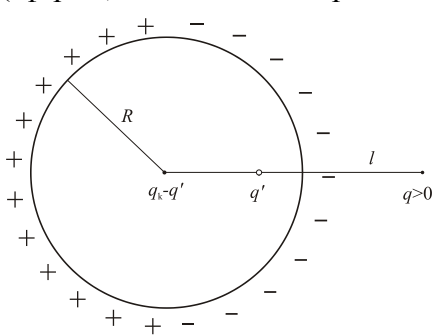


Рис. 1.

Дослідимо спочатку відхилення від закону Кулона у макросвіті. Для цього розглянемо взаємодію точкового заряду q , що знаходиться на відстані l від центра ізолюваної металеві кулі (сфери) із зарядом q_k та радіусом R (рис. 1) Користуючись методом електричних зображень, можна показати [2, с. 92-94], що електричне поле такої кулі може бути представлене як суперпозиція точкових зарядів $q' = -qR/l$ (розташованого на відстані R^2/l від центра кулі) та $q_k - q'$ (розташованого в її центрі). Заряд q' є електричним зображенням зарядів, індуктованих на найближчому до q боці поверхні кулі. Знак цих

зарядів є, вочевидь, протилежним знаку заряду q_k . Заряд $-q'$ є електричним зображенням однойменних з q зарядів.

З урахуванням вищевикладених міркувань модуль сили взаємодії зарядженої кулі з точковим зарядом знайдеться за формулою

$$F = F_0 \left| 1 + xy - \frac{xy}{(1-x^2)^2} \right|, \quad (1)$$

де $F_0 = k|q_k||q|/l^2$ – модуль взаємодії між провідною кулею та точковим зарядом при нехтуванні ефекту перерозподілу зарядів на поверхні; $x = R/l$; $y = q/q_k$. У випадку $y > 0$ (однойменні заряди) позитивному знаку підмодульного виразу відповідає відштовхування зарядів, а

негативному знаку – притягання. При $y > 0$ (різноїменні заряди) знак підмодульного виразу є завжди позитивним і йому відповідає притягання зарядів. Таким чином, у випадку однойменних зарядів при зміні відстані між ними може спостерігатися зміна типу взаємодії між ними. Такий ефект, навіть якісно, не може бути пояснений в межах моделі точкового заряду. Якщо

$$1 + xy - \frac{xy}{(1-x^2)^2} = 0, \quad (2)$$

то сила взаємодії між однойменно зарядженими об'єктами обертається в нуль.

На рис. 2 показано криву (2), побудовану в площині xy при $0 < x < 1$, $y > 0$. Область, що розташована ліворуч від неї, відповідає відштовхуванню однойменних зарядів, праворуч – їхньому притягання. З рис. 2 чітко видно, що ефект притягання має місце у випадках коли об'єкти розташовані достатньо близько один до одного та (або) величина точкового заряду на багато разів перевищує заряд сфери. Так, наприклад, якщо $q = 10q_k$ притягання буде мати місце приблизно при $l < 3R$; якщо ж $q = q_k$, розглянутий ефект буди наближено досягтися при $l < 1,5R$ (в обох випадках, звичайно, l слід вважати більшим за R).

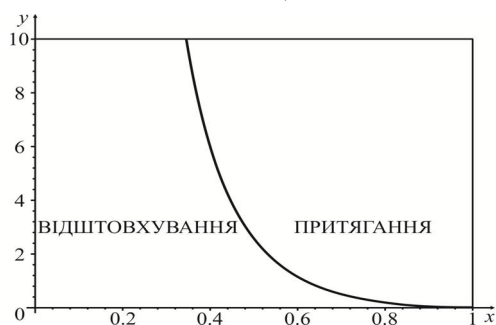


Рис.2.

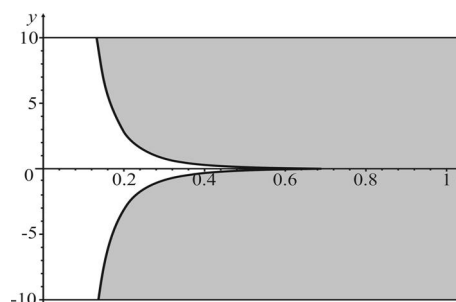


Рис.3.

Вираз (1) дозволяє виділити на площині xy область, для якої наближення точкового заряду є коректним. На рис. 3 наведено результати числових розрахунків ліній рівня вздовж відносна похибка $\varepsilon_F = |F - F_0|/F$ складає 5%. Области, які відповідають більшим значенням цієї величини, зафарбовано у сірий колір. Видно, що за великих значень y мінімальна відстань l_{\min} починаючи з якої стверджується закон Кулона повинна бути великою (наприклад, якщо $y = 10$, то $l_{\min} \approx 10R$). По мірі спадання y величина l_{\min} також зменшується. Так, при $q_k = q$ заряджену кулю можна вважати точковим зарядом аж до відстані $l_{\min} \approx 3R$.

Розглянемо тепер відхилення від закону Кулона, що виникають у мікросвіті. Така девіація має місце для полів окремих заряджених частинок в сильно провідних середовищах (плазма, сильні розчини електrolітів, метали) і виникає за рахунок самовільної поляризації середовища навколо них всередині сфери з радіусом, що має порядок Дебаївської довжини r_D (наприклад, для металів величина r_D має порядок 10 см). Поза сферою електричне поле окремої частинки майже повністю «екранується» (практично зникає) частинками протилежного знака, що притягуються до неї, утворюючи сферично-симетричну «хмару».

Вираз для екранованого кулонівського потенціалу в наближенні $q\varphi \ll kT$ має наступний вигляд:

$$\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r} \exp\left(-\frac{r}{r_D}\right) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r_D} \frac{\exp(-z)}{z},$$

де r – відстань від точки де міститься точковий заряд q до досліджуваної точки; $z = r/r_D$. Завдяки сферичній симетрії потенціалу відмінною від нуля є лише «радіальна» проекція E_r напруженості електричного поля, причому

$$E_r = -\frac{\partial\varphi}{\partial r} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r_D^2} \frac{\exp(-z)(z+1)}{z^2}, \quad (3)$$

На рис. 4 наведено залежність відносної похибки $\epsilon_{E_r} = (E_{r0} - E_r)/E_r$ ($E_{r0} = q/4\pi\epsilon_0 r_D^2 z^2$) від безрозмірної відстані z , побудовану з урахуванням виразу (3). Видно, що ця величина не перевищує 5% при $r < 0,35r_D$.

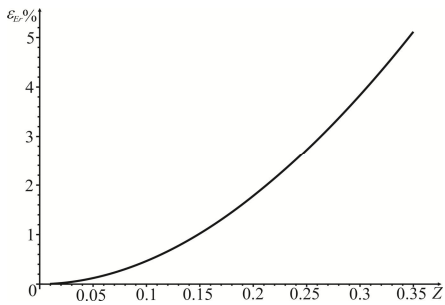


Рис.4

Висновки. Індукційні та поляризаційні ефекти по-різному впливають на спотворення поля точкового заряду. В першому випадку таке спотворення спостерігається на малих відстанях від нього, причому навіть може мати місце ефект «інверсії взаємодії». Ефект екранування заряду призводить до зникнення поля точкового заряду на відстанях більших за Дебаївський радіус.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується провести кількісний аналіз впливу скінченності розмірів

обох заряджених об'єктів на відхилення від закону Кулона.

Література:

1. Івченко В. В. Кількісна оцінка моделі матеріальної точки / В. В. Івченко // Збірник наукових праць БДПУ (Педагогічні науки) – 2009. – вип. 3. – С. 134-139.
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. III. Электричество / Д. В. Сивухин. - М.: Наука., 1979. – 703 с.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

Сезоненко І.М. Немченко О.В.

Херсонський державний університет

Сьогодні нанотехнологія і виробництво наноматеріалів стає одним з основних напрямів наукового і технологічного розвитку у всьому світі (у тому числі і в Україні). Збільшений останнім часом інтерес до нанооб'єктів, пояснюється цілим рядом причин. По-перше, науковими, наприклад, дослідження унікальних властивостей, які проявляють речовини, що мають нанорозміри (підвищена електропровідність, оптичні і магнітні властивості, спостереження квантових ефектів). По-друге, прикладними причинами: створення мініатюрних пристроїв, використання для надвисокої щільності запису інформації, а так само застосування в прикладних завданнях в різних областях хімії, фізики, біології, мікроелектроніки та інших сферах. Але поряд з можливістю досягнення величезних позитивних здобутків, отриманих від впровадження в повсякденне життя наноматеріалів (нанопристроїв, нанооб'єктів, нанопроцесів та ін.), існує реальна загроза негативного впливу наночастинок (наноструктур) на людину і на навколишнє природне середовище. В цьому аспекті надзвичайно актуальним постає питання нанобезпеки.

Більше трьохсот років людство освоювало мікросвіт, були створені мікроелектроніка, мікрохірургія, а мікробіологія досягла небувалих висот, від створення нових медичних вакцин, до клонування органів і, навіть, цілих організмів. І ось, в середині двадцятого століття, людство впритул підійшло до нанорозмірів. Саме можливість оперувати з нанорозмірами і призвела до виникнення сучасного поняття нанотехнології.

Нанотехнологія дозволить створювати абсолютно будь-які об'єкти, маніпулюючи окремими атомами речовини. Вона, замінивши інші технології, дозволить не лише перемогти старіння і хвороби, але і забезпечить людство фантастичними матеріальними багатствами. Практично ж нанотехнологія в медицині, фармацевтиці і суміжних з ними областях, вирішує сьогодні наступні основні завдання:

– Створення твердих тіл і поверхонь зі зміненою молекулярною структурою. На практиці це дасть метали, неорганічні і органічні з'єднання, нанотрубки, біологічно сумісні полімери (пластмаси) і інші матеріали живих організмів, що імітують тканини, які служать транспортними засобами доставки ліків або імплантатами.

- Розвиток наноконтейнерних технологій векторної доставки ліків.
- Синтез нових хімічних сполук.
- Створення точних медичних наноманіпуляторів і діагностичних пристроїв.

Але експерти вказують, що область нанотехнологій можуть визнати ризикованою, небезпечною і сумнівною для інвестицій, якщо при проведенні досліджень не будуть враховані важливі проблеми безпеки і здоров'я людей. Наноматеріали, як правило, легше вступають в хімічні перетворення, ніж більші об'єкти того ж складу, тому вони здатні утворювати комплексні з'єднання з невідомими раніше властивостями. Наночастинки, завдяки своїм малим розмірам, легко проникають в організм людини і тварин через захисні бар'єри (епітелій, слизові оболонки і т. д.), респіраторну систему і шлунково-кишковий тракт. Абсорбуючі властивості наноелементів значно вищі, ніж у інших.

Корисність і токсичність хімічних речовин, які використовуються у складі косметики, досліджується з різних точок зору. Але такі дослідження проводяться повільно. На сьогодні досліджено не більше 10% від загальної кількості інгредієнтів, зареєстрованих в Міжнародній номенклатурі косметичних інгредієнтів (INCI) [1,2]. Тому будь-які повідомлення про те, що косметика перевірена, відтестована, рекомендована – усе це, м'яко кажучи, порожні слова.

Вибір косметичних засобів побутової хімії на полицях магазинів стає все ширшим. Але кількість далеко не завжди означає якість. Це підтверджують як відгуки клієнтів, так і результати лабораторних аналізів.

Річ у тому, що виробники нерідко, аби здешевити виробництво продукції, додають до складу косметики і до складу побутової хімії неякісні, проте дешевші компоненти, які можуть виявитися неефективними або навіть небезпечними для здоров'я споживачів. А щоб неякісний товар не впав в ціні і не втратив попит, виробники, досить часто йдуть на хитрощі, і застосовують у складі косметики, або побутової хімії, шкідливі компоненти, а не ті, що вказані на етикетці.

Тому, не буде зайвим узяти за правило перевіряти склад усього, чим ми користуємося щодня, починаючи від складу продуктів, закінчуючи складом тканини, з якої зроблений наш одяг. Це правило повинне поширюватися, в першу чергу, на дитячі товари.

Для дослідження були взяті зразки косметичних засобів та побутової хімії: "Таміпул® Інтим Гель", "Підтягуючий крем – еліксир Королівський оксамит" від Oriflame та "Нічний крем проти зморшок Эколлаген". Зразки досліджуваних речовин були нанесені тонким шаром на предметне скло. Після висихання вологи, зразки були розглянуті під оптичним мікроскопом. Загальний висновок з первинних досліджень полягав у тому, що суміші треба позбавити від зайвих складових, виділивши тільки тверді компоненти, придатні для подальших дослідів. З цією метою, згадані вище креми були промиті у бензині марки Б-70, який використовується для очистки одягу від жирових плям.

У нічному кремні проти зморшок "Эколлаген" після промивання бензином з'явилися дендрітоподібні утворення, що можна пояснити вторинною кристалізацією деяких компонентів крему по мірі висихання бензину (рис. 1).

Після видалення зайвих непрозорих органічних компонентів додатковим промиванням у гарячій воді, у осаді зконцентрувалися нерозчинні металеві та мінеральні частинки, які мають досить гостру форму. Окремі голки мають діаметр біля 5 мкм, при довжині до 30 мкм (рис. 2).

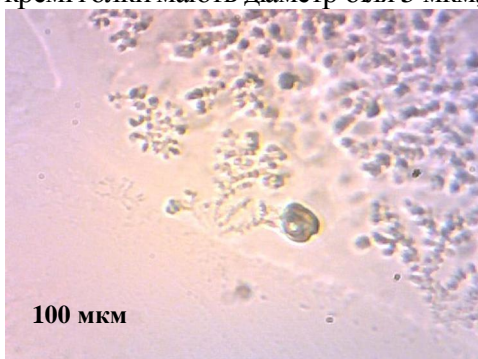


Рис. 1 Нічний крем "Эколлаген" після промивання бензином

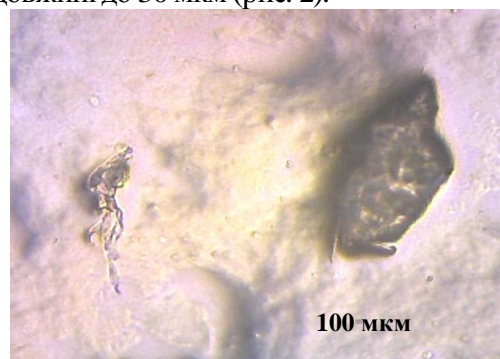


Рис. 2 Нічний крем "Эколлаген" після промивання окропом

З такими крапляннями, даний крем може стати причиною подразнення на шкірі, алергії, дерматитів, може сприяти проникненню всередину шкіри, і організму в цілому, токсичних речовин, чим провокувати вугровий висип та екземи.

Схожі результати було отримано після обробки бензином і окропом гелю «Таміпул». Особливо слід відмітити присутність гострих, «їжакоподібних» утворень (рис. 3 і 5). Аналізуючи склад цього косметичного засобу, можна припустити, що це кристали хлористого срібла, або оксидів Титану, на зразок мінералу рутила, показаного на рис.4.

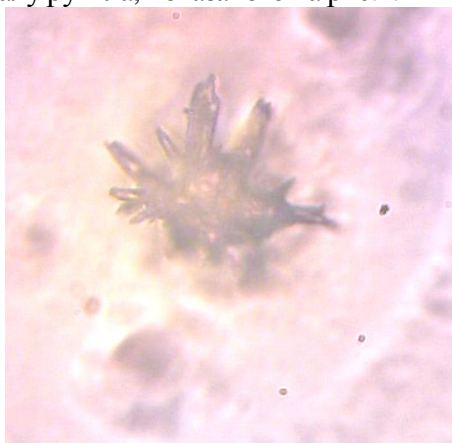


Рис. 3. Таміпул після промивання окропом



Рис.4. Фото макроскопічних кристалів рутила

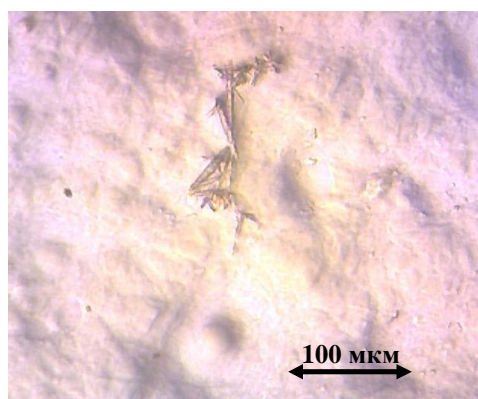
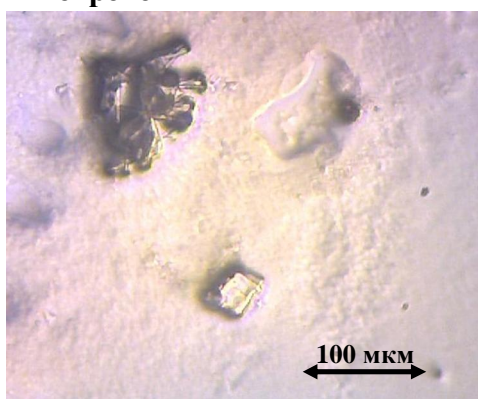


Рис.5. Таміпул після промивання бензином і окропом (інші ділянки)

Результати проведених досліджень показали, що косметичні засоби можуть стати цікавим об'єктом для подальшого детального дослідження.

Отримані результати можуть бути корисними для запобігання шкідливого впливу низькоякісної косметики на здоров'я споживачів.

Література:

1. Ковальчук, С. Кулхантинг: маркетингові дослідження нових трендів [Текст] / С. Ковальчук, І. Слободян // Маркетинг в Україні. - 2010. - № 1. - С. 57-59.
2. Пешук, Л. В. Технологія парфумерно-косметичних продук-тів [Текст] : навч. посібник / Л. В. Пешук, Л. І. Бавіка, І. М. Демидов. - К.: Центр навч. літ., 2007. - 376 с.
3. Нано-косметика: восхищаться или опасаться [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.organic.org.ua/kosmetika-bez-khimii/2522-nano-kosmetika-voskhishhatsya-iliopasatsya>. - 2011. - Назва з екрану
4. Марголина, А. А. Новая косметология [Текст] / А. А. Марго-лина, Е. И. Эрнандес, О. Э. Зайкина. - М.: ИД «Косметика и медицина», 2000. - 206 с.
5. Нанотехнологии. Наука будущего [Текст] / В. И. Балаба-нов. - М.: Эксмо, 2009. - 256 с.
6. Попова, Ж. М. Використання нанотехнологій у косметичних засобах - великий потенціал чи потенційний ризик? [Текст] / Ж. М. Попова, І. С. Чекман // Вопросы фармации. - 2013. - № 5. - С. 95-98.

ТОНКА СТРУКТУРА ПОКРИТЬ З НІТРИДУ ТИТАНУ

Сірик А.В., Немченко О.В.

Херсонський державний університет

Одним з поширених методів підвищення якості робочих поверхонь виробів є формування на

них твердих, корозійностійких іонно-плазмових покриттів на основі нітриду титану.

Напилення нітридом титану уперше з'явилося у виробництві техніки і устаткування для оборонної промисловості.

Плоскі металеві листи з захисно-декоративним покриттям нітридом титану використовуються в якості покрівельного матеріалу для храмів і громадських будівель, виготовлення куполів, хрестів, зірок. Так само вони можуть бути використані для виготовлення деталей зовнішньої реклами (об'ємні металеві літери, таблички і т.д.), оформлення кабін ліфтів, дверних прорізів, оформлення інтер'єрів.

Нітрид титану наноситься на плоскі деталі сонячних колекторів з селективними поглинаючими покриттями.[1]

В більшості випадків дуже важливою є щільність утвореного покриття. Наявність мікродефектів може значно послабити корозійну стійкість виробу за рахунок утворення гальванічних пар між основним підстилаючим матеріалом і поверхнею, нібито захищеною нітридним шаром.

Тому, **метою** даної роботи є експериментальне дослідження тонкої структури покриттів з нітриду титану.

Нітрид титану є порошком жовто-коричневого кольору, а в компактному стані набуває золотистого забарвлення.

Для дослідження було обрано кілька зразків покритих нітридом титану: дискова фреза, різьбонарізна плашка, пряжки від одягу та окремі деталі від меблевих замків. Металографічні дослідження поверхні проводилися на мікроскоп МИМ-8. Для фіксації зображень було застосовано окулярну цифрову камеру. Перші досліди показали, що інструментальні вироби, хоча і вкриті плівкою нітриду титану, але рельєф їх поверхні визначається механічною обробкою первинної поверхні. На фоні грубих подряпин від абразивної обробки, розглядати тонкі деталі покриття немає сенсу.

Фурнігурні вироби виявилися більш гладкими і, тому, були обрані для подальшого дослідження.

Пряжки, покриті нітридом титану в декоративних цілях, мають блискучу, хоча і не дзеркальну, поверхню золотистого кольору.

Під мікроскопом стають помітними окремі нерівності поверхні, як показано на рис.1.

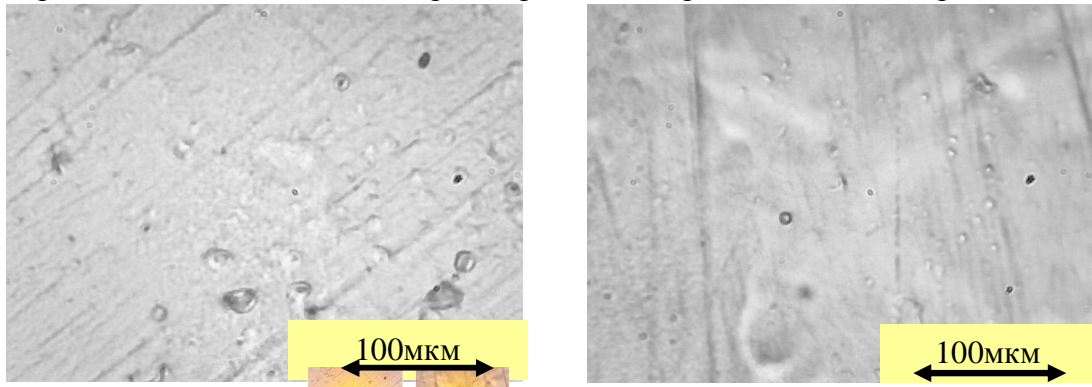


Рис. 1 Поверхня вкритої нітридом титану пряжки

В окремих місцях спостерігаються більш значні дефекти у вигляді окремих подряпин і раковин, показаних на рис.2 і 3.

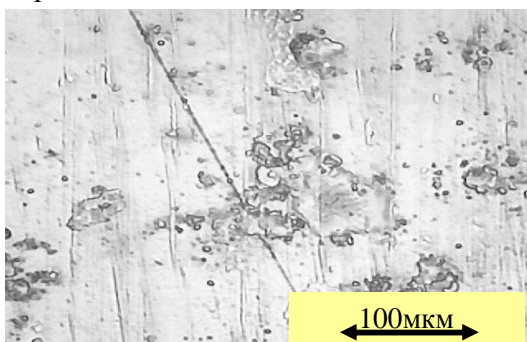


Рис. 1.Пряжка . Дефекти покриття

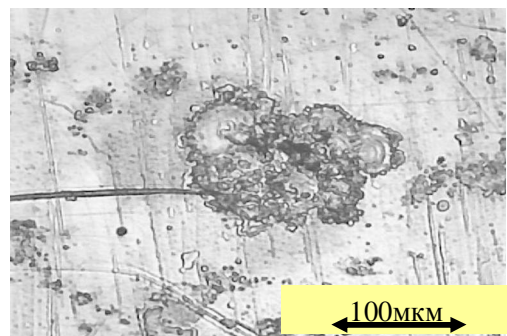


Рис. 3. Ще більші дефекти

Такі дефекти також можуть значно послабити корозійну стійкість поверхні, вкритої нітридом титану.

З метою більш детального дослідження, ту ж саму поверхню, вкриту нітридом титану, було досліджено на тунельному мікроскопі. Розмір поля сканування становив (2000x2000) нм, які проходилися з кроком близько 8 нм, що відповідає формату зображення 256x256 точок.

Результати сканування поверхні і її тривимірне зображення показані на рис.5 та рис.6.

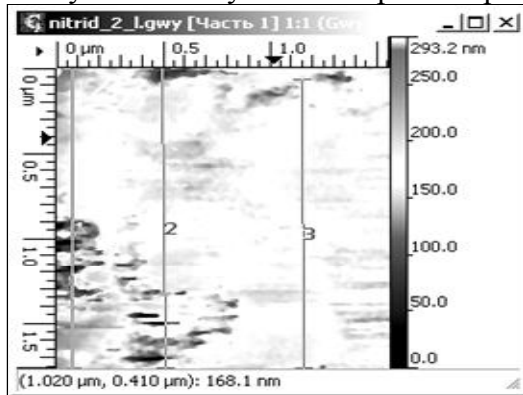


Рис.5 Тунельний скан. поверхні, вкритої нітридом титану

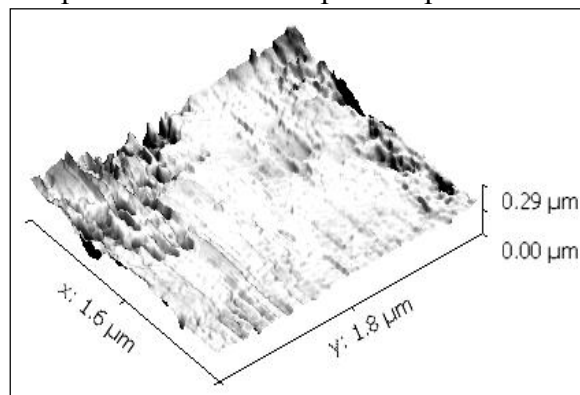


Рис.6 Тривимірне зображення тунельного скану. з рис.5

Як видно з наведених рисунків, сканування відбулося по всій площі кадру без порушення тунельного контакту. Тим самим було підтверджено можливість дослідження нітридно-титанових поверхонь на тунельному мікроскопі. Рельєф дослідженої ділянки зразка досить рівний. Максимальна різниця висот становить 0.29 мкм.

Для більш детального вивчення рельєфу, було побудовано графіки профілів по трасах 1-3 відмічених на рис.5. Отримані профілі показані на рис.7.

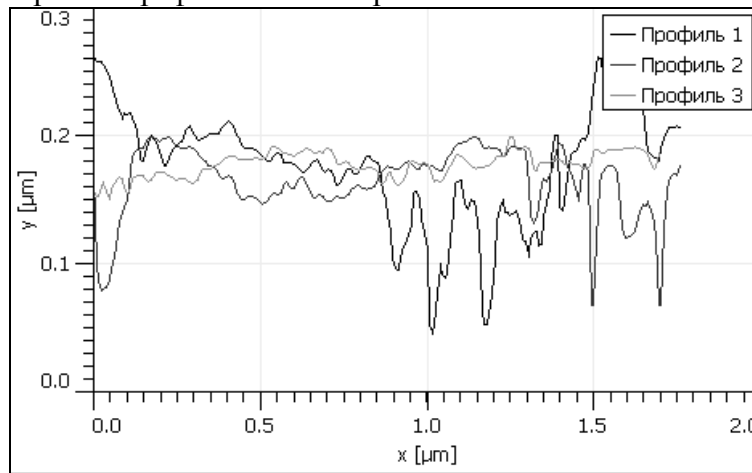


Рис.7. Профілі поверхні, показаної на рис.5

Отримані результати свідчать про те, що на фоні майже згладженої поверхні нітриду титану, спостерігаються вузькі, але глибокі западини.

Проведені дослідження показали, що оптична металографія і скануюча тунельна мікроскопія вдало доповнюють одна одну і дають можливість розглядати структуру поверхонь не тільки по площині, а і у третьому вимірі, визначаючи висоти рельєфу у різних точках поля.

Література:

1. Погребняк А.Д. Микроструктурные свойства твердых металлических нитридных и карбидных покрытий / [А.Д. Погребняк, И.Т. Караша, Г.В. Кирик, А.М. Махмуд, Р.Ю. Ткаченко] // Вісник Дніпропетровського університету. – 2011. – Т. 19, № 2. – С. 80-88.

ТЕОРІЯ МІЖЗОННОГО ПОГЛИНАННЯ У КВАНТОВИХ ЯМАХ ЯКІ БАЗУЮТЬСЯ НА МАТЕРІАЛАХ З АНІЗОТРОПНИМИ НЕПАРАБОЛІЧНИМИ ЗОНАМИ

Турова І.С., Івашина Ю.К.

Херсонський державний університет

Після створення перших квантових каскадних лазерів і детекторів (біля 20 років тому) кількість експериментальних робіт, у яких вивчалися фізичні процеси в цих наноприладах, щорічно збільшується, хоча виконуються вони лише в наукових установах тих країн, де є високорозвинена технологічна база з устаткуванням молекулярно-променевої епітаксії. Незважаючи на поки що високу вартість створення квантових каскадних лазерів і детекторів, їх ексклюзивні фізико-технічні характеристики постійно приваблюють увагу дослідників до вивчення умов покращення функціонування й оптимізації робочих параметрів цих наноприладів.

Квантова яма (КЯ) - плоска напівпровідникова гетероструктура, в якій тонкий шар напівпровідника з вузькою забороненою зоною затиснутий між двома напівпровідниками з широкою забороненою зоною таким чином, щоб забезпечити розмірне квантування електронних рівнів [1].

Важливість впливу непараболічності зон на правила відбору та на значення сили осцилятора КЯ було показано [3, 4] та в ряді інших робіт. Проте, існують багато напівпровідників (безщілинні II-V та одноісно деформовані III-V матеріали, напівпровідники зі структурою халькопіриту) які характеризуються не тільки суттєвою непараболічністю енергетичного спектру, але також енергетично залежною анізотропією електронних та діркових енергетичних зон унаслідок одноісної симетрії цих кристалів.

Мета дослідження полягає в узагальненні теорії оптичного поглинання в квантових ямах шляхом врахування як анізотропії так й непараболічності електронного зонного спектра та у відстеженні специфічних рис крайового фундаментального поглинання в таких системах.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання**:

- здійснити аналіз літератури з теми дослідження;
- отримати та проаналізувати закон дисперсії електронів в актуальних з точки зору оптичного поглинання підзонах розмірного квантування;
- в межах метода обвідних функцій дістати аналітичні вирази для хвильових функцій електронів;
- отримати вирази для уявної частини діелектричної функції у випадках поздовжньої та поперечної поляризації електромагнітних хвиль;
- розрахувати та проаналізувати форму краю смуги фундаментального поглинання для різних товщин квантових ям на основі арсеніду кадмію (Cd_3As_2).

В цій статті буде побудовано теорію оптичного поглинання в прямокутних нескінченно глибоких КЯ, що базуються на таких матеріалах. Для досягнення цієї мети можна скористатися модифікованою версією восьмизонної моделі Кейна (так зване квазікубічне наближення) котра добре зарекомендувала себе під час опису електронних властивостей напівпровідників цього типу. Чисельні розрахунки робляться для арсеніду кадмію (Cd_3As_2) - тривимірний напівметал Дірака з унікальними властивостями [2, 5].

Було отримано дисперсійне рівняння (1), яке описує чотири множини підзон з різними значеннями квантового числа n двократно вироджені при довільній величині k_{\perp} : підзони провідності (c), підзони важких дірок ($j = 1$), підзони легких дірок ($j = 2$) та спин-орбітально розщеплені зони ($j = 3$):

$$\gamma(\varepsilon) = f_1(\varepsilon)k_{\perp}^2 + f_2(\varepsilon)k_n^2. \quad (1)$$

Знання енергетичної структури підзон та хвильових функцій дозволяє вивести вираз для уявної частини діелектричної проникності, яка відповідальна за оптичне поглинання в кристалах. У випадку прямих оптичних переходів загальна формула для неї має вигляд:

$$\varepsilon_i(\omega) = \frac{\pi e^2}{\varepsilon_0 m_0^2 \omega^2 V} \times \sum_{n,m} |\langle n | (\mathbf{u}, \hat{\mathbf{p}}) | m \rangle|^2 (f(\varepsilon_m) - f(\varepsilon_n)) \delta(\varepsilon_n - \varepsilon_m - \hbar\omega) \delta_{\mathbf{k}_\perp, \mathbf{k}'_\perp}, \quad (2)$$

де \mathbf{u} – вектор поляризації електромагнітної хвилі; $\hat{\mathbf{p}} = -i\hbar\nabla$ – векторний оператор імпульсу; $f(\varepsilon)$ – функція Фермі-Дірака; $\delta(\varepsilon_n - \varepsilon_m - \hbar\omega)$ – дельта-функція.

На рисунку наведено результати числових розрахунків залежності $I_{i\perp}(\varepsilon_{ph})$ у випадку поперечної поляризації електромагнітної хвилі для товщин двовимірного шару: $a = 10\text{ nm}$ та $a = 50\text{ nm}$ відповідно. Аналіз наведених кривих показує, що абсолютно переважний внесок в прикорйове оптичне поглинання дають переходи між підзонами важких дірок та підзонами провідності. Поглинання обумовлене переходами із підзон легких дірок та спин-орбітально відщеплених підзон є порівняно настільки слабким, що ним можна знехтувати.

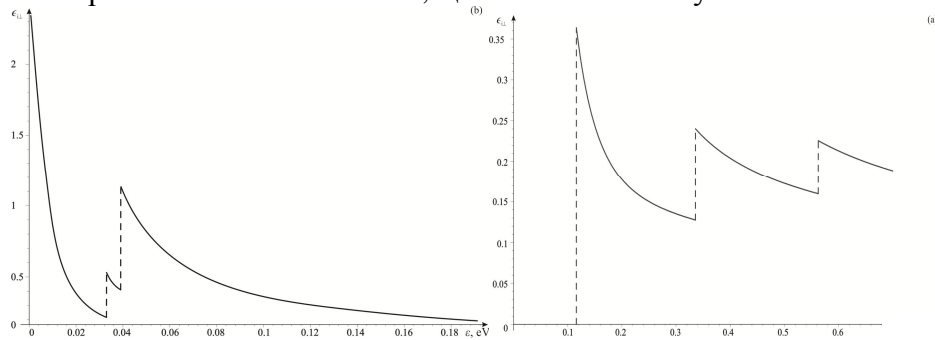


Рис.1. Залежності $I_{i\perp}(\varepsilon_{ph})$ для товщин двовимірного шару: **а)** $a = 10\text{ nm}$ **б)** $a = 50\text{ nm}$

Серед пріоритетних **результатів**, які були отримані у ході дослідження принциповий характер мають наступні:

1. У межах квазікубічного наближення отримано дисперсійне рівняння та хвильові функції станів електронів, які описують ефекти непараболічності і анізотропії енергетичних підзон у квантових ямах для випадку коли нормаль до двовимірного шару співпадає за напрямком з головною віссю кристалу.
2. Отримано аналітичний вираз для уявної частини діелектричної функції для квантових ям в межах квазікубічного наближення для двох взаємно перпендикулярних поляризацій світла.
3. Теоретично досліджені особливості міжзонного поглинання в квантових ямах на основі арсеніду кадмію для різних товщин двовимірного шару. Показано, що абсолютно переважний внесок в прикорйове оптичне поглинання дають переходи між підзонами важких дірок та підзонами провідності. Поглинання обумовлене переходами із підзон легких дірок та спин-орбітально відщеплених підзон є порівняно настільки слабким, що ним можна знехтувати.

Література:

1. Квантова яма [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://uk.wikipedia.org/wiki/Квантова_яма
2. Arushanov E.K. II_3V_2 compounds and alloys // Prog. Cryst. Growth Charact. – 1992. – v. 25. – P. 131-201.
3. Bazhenov N.L. Optical transitions in $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ -based quantum wells and their analysis with account for the actual band structure of the material Semiconductors / N.L. Bazhenov, A.V. Shilyaev, K.D. Mynbaev, G.G. Zegrya. June 2012, Volume 46, Issue 6, pp 773-778
4. Liu W., Zhang D. H., Fan W. J. Modeling of intersubband transitions in quantum well infrared photodetectors with complex potential profiles Optical and Quantum Electronics September 2006, Volume 38, Issue 12-14, pp. 1101-1106
5. Neupane M., Xu SY, Sankar R., Alidoust N., Bian G., Liu C., Belopolski I., Chang TR., Jeng HT., Lin H., Bansil A., Chou F., Hasan MZ. Observation of a three-dimensional topological Dirac semimetal phase in high-mobility Cd_3As_2 . Nat Commun. 2014 May 7

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МОДЕЛІ КЛАСИЧНОГО ГАРМОНІЧНОГО ОСЦИЛЯТОРА (НА ПРИКЛАДІ «НЕЛІНІЙНОГО» ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА).

Хабрат О.О., Івченко В.В.

Херсонська державна морська академія

Основною моделлю в курсі механічних коливань є класичний гармонічний осцилятор, до якого, зокрема, відносяться:

- модель «лінійного» математичного маятника (малих коливань нитяного маятника);
- модель «лінійного» пружного маятника (вантажу, що коливається під дією «лінійної» пружної сили з боку закріпленої пружини або гумки).

Попередній аналіз такої моделі здійснювався лише в межах розгляду особливостей коливань нитяного маятника (врахування маси підвісу, розмірів підвішеного тіла та амплітуди коливань при визначенні його періоду). Головним висновком з проведених досліджень є твердження про порушення ізохронності коливань цієї системи за великих значень кутової амплітуди (період коливань зростає разом зі збільшенням максимального кутового відхилення). Цей факт є наслідком нелінійної залежності моменту сили тяжіння від кута відхилення підвісу.

Ідея нелінійності є однією з ключових ідей сучасної фізики. Нелінійний підхід стосовно аналізу фізичної теорії визначається її системністю, яка найбільш глибоко і повно знаходить своє теоретичне відображення в діалектиці суперечливої природи речей (діалектика «лінійного» та «нелінійного» характеру фізичних законів). Розвиток науки, заснований на дослідженні явищ нового класу складності – нелінійних систем і процесів, веде до розробки більш глибоких методів наукового аналізу і, фактично, до становлення нового бачення Світу. Відбувається утвердження "нелінійного мислення" [1]. Розвинення такого роду мислення повинно продовжуватися на протязі всього життя, починаючи зі студентської ланки.

У зв'язку з цим ми пропонуємо також розглянути разом зі студентами (наприклад, під час проведення практичних занять з теоретичної механіки) «нелінійний» пружинний маятник. Таким чином, **метою** нашої статті є кількісний аналіз впливу нелінійної залежності сили пружності від величини деформації пружини чи гумки а також їхніх мас на основні характеристики цього руху. До **завдань**, які необхідно було розв'язати увійшли: аналіз літературних джерел стосовно типів нелінійності в таких системах; аналітичні й числові розрахунки впливу величини нелінійної складової «повертаючої» сили на величину періоду коливань а також аналіз отриманих результатів та висновки.

У сучасній теоретичній фізиці прийнято розрізняти два основних типи нелінійності [1]:

- геометричну нелінійність (виникає у випадку, коли переміщення частин системи не можуть вважатися як зазвичай малими у порівнянні з розмірами самої системи);
- фізичну нелінійність (виникає у випадку, коли дія на систему є достатньо інтенсивною).

З першим типом нелінійності ми зустрічаємося у випадку вищезгаданого математичного маятника (в цьому випадку плече сили тяжіння за законом синуса (тобто нелінійно) залежить від кута відхилення підвісу). Яскравим прикладом другого типу нелінійності є порушення закону Гука при за відносно великих навантажень. Отже, у випадку вантажу, що здійснює коливання під дією пружної сили з боку гумки, ми маємо справу з фізичним типом нелінійності. Натомість, під час коливань вантажу на пружині переважну роль відіграє ефект геометричної нелінійності.

Дійсно, якщо розтяг пружини є великим, то вона витягнеться в майже пряму лінію. В такій ситуації ми вже будемо мати справу не з витками, що «працюють на вигін» а зі шматком дроту, що «працює на розтяг». Тому коефіцієнт жорсткості пружини при її суттєвому розтягу почне збільшуватися. З іншого боку, стискаючи пружину, ми досягаємо зрештою такої ситуації, коли витки будуть притиснуті один до одного, і подальше стиснення може бути забезпечено тільки за рахунок деформації дроту в його поперечному перерізі. Отже, при великому стисканні модуль сили пружності також буде зростати залежно від деформації не за лінійним законом а швидше [2, с. 20-21].

Нехай вантаж масою m , підвішений на пружині здійснює малі коливання так, що їхня амплітуда є набагато меншою за величину статичної деформації пружини під дією того самого вантажу. Якщо спрямувати вісь Ox вертикально вниз то в найпростішому нелінійному наближенні для проекції сили пружності на цю вісь можна ввести наступну апроксимацію: $F_x = -kx - \alpha x^2$; тут $\alpha > 0$ – коефіцієнт, що характеризує нелінійний характер залежності сили пружності від видовження

(другий доданок у цьому виразі, фактично, є другим доданком за розкладанням сили пружності в ряд Тейлора за ступенями абсолютного видовження x).

За умовою рівноваги вантажу: $kx_0 + \alpha x_0^2 = mg$, де x_p – величина статичної деформації. Розв'язуючи це квадратне відносно x_p рівняння, матимемо:

$$x_p = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 + 4\alpha mg}}{2\alpha} \quad (1)$$

Оскільки x_p повинно бути позитивним, підходить лише корінь, що відповідає знаку «+» в останньому виразі.

Дістанемо, тепер диференціальне рівняння малих коливань маятника в нашому випадку. Маємо: $m\ddot{x} = -kx - \alpha x^2 + mg$. Якщо ввести зміщення вантажу відносно положення рівноваги (яке у нашому випадку відповідає деформованому стану пружини або гумки) $\Delta x = x - x_p$ і, враховуючи мализну коливань, знехтувати величиною $\alpha \Delta x^2$ у порівнянні з іншими доданками, то рівняння коливань з урахуванням умови рівноваги та виразу (1) переписеться у вигляді: $\Delta \ddot{x} + [(k + \alpha x_p)/m] \Delta x = 0$. Таким чином, вантаж здійснює гармонічні коливання з періодом

$$T = T_0 \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{\alpha mg}{k^2}}}} \quad (T_0 = 2\pi\sqrt{m/k}) \quad (2)$$

навколо положення рівноваги, що визначається координатою

$$x_p = x_{p0} \frac{2}{\left(1 + \sqrt{1 + \frac{4\alpha}{k} x_{p0}}\right)} \quad (x_{p0} = mg/k). \quad (3)$$

(при виведенні виразу (3) з (1) ми помножили чисельник і знаменник його правої частини на вираз спряжений до чисельника).

Зі співвідношень (2), (3) слідує, що у випадку малих коливань вантажу нелінійність залежності пружної сили від видовження підвісу неявно впливає на характеристики коливального руху системи а саме: період коливань та координата положення рівноваги є дещо меншими за їхні значення (величини T_0 та x_{p0}) при неврахуванні нелінійної складової сили пружності.

Розглянемо тепер вплив ненульового значення маси пружини на величину періоду коливань пружинного маятника. З суто якісних міркувань зрозуміло, що ефективна маса вантажу в такому випадку повинна бути більшою за його фактичну масу m , оскільки частина кінетичної енергії системи пов'язана з рухом частин пружини.

В монографії К. Магнуса [3, с. 50-52] зроблено спробу оцінки впливу маси пружини $m_{пр}$ на величину періоду коливань пружинного маятника шляхом знаходження виразу для кінетичної енергії пружини під час коливань. При цьому уведено наступну апроксимацію: швидкість елементів пружини зростає лінійно вздовж пружини від нуля (в верхній точці закріплення) до швидкості вантажу (в точці кріплення пружини до нього). У результаті для періоду коливань маятника отримується формула: $T = 2\pi\sqrt{(m + m_{пр}/3)/k}$. Таким чином, ефективна маса вантажу виявляється більшою від його фактичної маси на одну третю маси пружини. Отже, згідно з такою моделлю масою пружини можна знехтувати якщо маса пружини на півпорядки є меншою від маси вантажу.

У межах більш повної моделі [4, с. 180-183] (в якій не накладається обмежень на мализну часу розповсюдження збурень вздовж пружини у порівнянні з періодом маятника) пружина замінюється стержнем, еквівалентним їй за інерційними та пружними характеристиками. Згідно з такою математичною моделлю його основна частота власних коливань ω визначається як найменший позитивний корінь трансцендентного рівняння $\text{ctg}\psi = \mu\psi$, де $\psi = \omega\sqrt{m_{пр}/k}$, $\mu = m/m_{пр}$. У такому разі для відносної похибки $\varepsilon_T = (T - T_0)/T$ матимемо:

$$\varepsilon_T = 1 - \sqrt{\mu\psi}.$$

На рис. 1 показано залежність ε_T від μ , виражену у відсотках. Видно, що відносна похибка не перевищує 5% при $m \geq 3m_{\text{пр}}$. Таким чином, підхід, запропонований в [3] можна вважати повністю обґрунтованим.

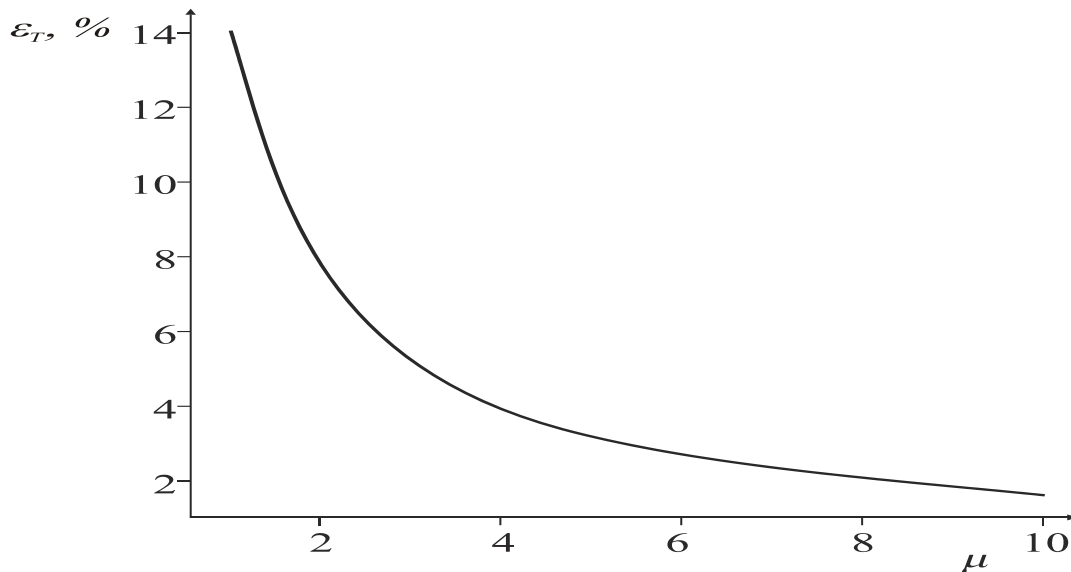


Рис. 1. Залежність відносної похибки ε_T від безрозмірного параметра μ

Висновки. У випадку малих коливань пружинного маятника відносно положення рівноваги, якому відповідає суттєвий статичний розтяг, нелінійність залежності сили пружності від видовження впливає лише на значення періоду коливань та координати положення рівноваги. Масою пружини при підрахунку періоду можна знехтувати, якщо вона є приблизно на півпорядки меншою від маси вантажу.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується провести кількісний аналіз щодо впливу «нелінійності пружини» у випадку, коли амплітуда коливань має той самий порядок що і статична деформація.

Література:

1. Нелинейность в теоретической физике. Философско-методологический анализ [Електроний ресурс] – режим доступу до ресурсу: http://www.ruthenia.ru/logos/kofr/2001/2001_04.htm
2. Кузнецов А.П., Кузнецов Н.П., Рыскин Н.М. Нелинейные колебания / А.П. Кузнецов. – М.: Физматлит., 2002. – 292 с.
3. Магнус К. Колебания: Введение в исследование колебательных систем / К. Магнус. – М.: Мир., 1982. – 304 с.
4. Зарубин В.С. Математика в техническом университете. Выпуск XXI. Математическое моделирование в технике / В.С. Зарубин. – М.: МГТУ, – 2003. – 495 с.

РОЗДІЛ 3.
ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ В
МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ

ЛОРАНІВСЬКИЙ РОЗКЛАД ФУНКЦІЇ ГРІНА ПЕРІОДИЧНОЇ КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ, ЗБУРЕНОЇ НА СПЕКТРІ

Атласюк О. М., Плоткін Я. Д.
Херсонський державний університет

Актуальність теми. Завдяки своїй інформативності функція Гріна широко використовується в математичній фізиці, електродинаміці, квантовій механіці та теорії поля, статистичній фізиці для опису квантових систем багатьох частинок. Застосовується в електростатиці - для розв'язання рівняння Пуассона; в теорії конденсованих середовищ дозволяє розв'язати рівняння дифузії (теплопровідності); у квантовій механіці є однією з ключових функцій, що пов'язана із щільністю станів. Всіх галузей математичної і теоретичної фізики, де вкрай корисною є функція Гріна, важко перерахувати. Це чудовий засіб знаходження стаціонарних і нестаціонарних розв'язків, в тому числі при різних граничних умовах. [1]

Мета статті: побудувати лоранівський розклад функції Гріна лінійної крайової задачі, збуреної на спектрі.

Для досягнення мети, виконано наступні **завдання**:

– визначено умови існування функції Гріна;

– обчислено коефіцієнти лоранівського розкладу функції Гріна лінійної крайової задачі, збуреної на спектрі.

У цій статті розглядається застосування методу збурених на спектрі лінійних операторів, розробленого в статтях [2, 3], для побудови функції Гріна.

Розглянемо крайову задачу:

$$\begin{cases} \frac{dX_\varepsilon(t)}{dt} = (A_0(t) + \varepsilon B(t))X_\varepsilon(t) + f(t), \\ X_\varepsilon(0) = C_0 X_\varepsilon(T), \end{cases} \quad (1)$$

де

– $A_0(t)$, $B(t)$ і C_0 є $(n \times n)$ -матрицями;

– $A_0(t)$ і $B(t)$ – неперервні по $t \in [0, T]$ матриці, $\varepsilon \in [0, \varepsilon_0]$ ($T > 0$, $\varepsilon_0 > 0$);

– $f(t)$ – неперервна вектор-функція.

Нехай: 1) гранична однорідна крайова задача

$$\begin{cases} \frac{dX_0(t)}{dt} = A_0(t)X_0(t), \\ X_0(0) = C_0 X_0(T) \end{cases} \quad (2)$$

має один лінійно незалежний нетривіальний розв'язок $\varphi_0(t)$;

для достатньо малих ε однорідна крайова задача, яка відповідає крайовій задачі (1), має лише тривіальний розв'язок, тобто крайова задача (1) має функцію Гріна. Такі крайові задачі називаються задачами, збуреними на спектрі.

Лема. Якщо власна функція $\varphi_0(t)$ крайової задачі (2) відносно матриць $B(t)$, C_0 утворює узагальнений жордановий ланцюг приєднаних функцій $\varphi_k(t)$, $k = \overline{1, r-1}$, скінченної довжини r , то для достатньо малих ε крайова задача (1) має єдиний розв'язок.

Теорема. Якщо виконані умови леми, то для крайової задачі (1) існує функція Гріна $G_\varepsilon(t, \tau)$, і для неї має місце лоранівський розклад:

$$G_\varepsilon(t, \tau) = \sum_{k=-r}^{\infty} \varepsilon^k G_k(t, \tau), \quad G_k(t, \tau) = \sum_{i=0}^{r+k} \varphi_i(t) \otimes \bar{\psi}_{r+k-i}(\tau), \quad k = \overline{-r, -1},$$

$$G_0(t, \tau) = \begin{cases} X_0(t) R_0 X_0^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \bar{\psi}_{r-i}(\tau), & 0 \leq \tau \leq t \leq T, \\ X_0(t) (R_0 - I) X_0^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \bar{\psi}_{r-i}(\tau), & 0 \leq t \leq \tau \leq T; \end{cases}$$

$$G_k(t, \tau) = \begin{cases} \sum_{j=0}^k \sum_{i=0}^{k-j} (-1)^j X_0(t) K_i(t) R_0 B_{k-i-j} R_0 \tilde{K}_j(\tau) X_0^{-1}(\tau) + \\ \quad + \sum_{i=0}^{k+r} \varphi_i(t) \otimes \overline{\psi_{k+r-i}}(\tau), \quad 0 \leq \tau \leq t \leq T, \\ \sum_{j=0}^k \sum_{i=0}^{k-j} (-1)^j X_0(t) [K_i(t) R_0 B_{k-i-j} R_0 \tilde{K}_j(\tau) - K_{k-j}(t) \tilde{K}_j(t)] X_0^{-1}(\tau) + \\ \quad + \sum_{i=0}^{k+r} \varphi_i(t) \otimes \overline{\psi_{k+r-i}}(\tau), \quad 0 \leq t \leq \tau \leq T, \end{cases} \quad \text{де}$$

$$\overline{\psi}_k(t) = \sum_{i=0}^k \lambda_i \psi_{k-i}(t), \quad \lambda_0 = -\frac{1}{\gamma}, \quad \lambda_m = \frac{(\psi_0, B_{r+m} \varphi_0)}{\gamma^2} - \frac{1}{\gamma} \sum_{i=1}^{m-1} \lambda_i (\psi_0, B_{r+m-i} \varphi_0),$$

$\varphi_k(t)$, $k = \overline{r, \infty}$ - розв'язки задачі Коші:

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} \varphi_k(t) = A_0(t) \varphi_k(t) + B(t) \varphi_{k-1}(t), \\ \varphi_k(0) = R_0 B_k \varphi_0; \end{cases}$$

$\psi_k(\tau)$, $k = \overline{r, \infty}$ - розв'язки задачі Коші:

$$\begin{cases} \frac{d}{d\tau} \psi_k(\tau) = -A_0^*(\tau) \psi_k(\tau) + B^*(\tau) \psi_{k-1}(\tau), \\ \psi_k(0) = R_0^* B_k^* \psi_0. \end{cases}$$

Доведення. Існування функції Гріна випливає з леми. Отже, маємо:

$$G_\varepsilon(t, \tau) = \begin{cases} X_\varepsilon(t) R(\varepsilon) X_\varepsilon^{-1}(\tau), \quad 0 \leq \tau \leq t \leq T, \\ X_\varepsilon(t) (R(\varepsilon) - I) X_\varepsilon^{-1}(\tau), \quad 0 \leq t \leq \tau \leq T; \end{cases}$$

$$X_\varepsilon(t) = X_0(t) [I + \varepsilon K_1(t) + \varepsilon^2 K_2(t) + \dots],$$

$$K_1(t) = \int_0^t X_0^{-1}(\tau) B(\tau) X_0(\tau) d\tau, \quad K_m(t) = \int_0^t K_1(\tau) K_{m-1}(\tau) d\tau,$$

$$X_\varepsilon^{-1}(\tau) = X_0^{-1}(\tau) [I - \varepsilon K_1'(\tau) + \varepsilon^2 K_2'(\tau) + \dots + (-1)^n \varepsilon^n K_n'(\tau) + \dots],$$

$$K_1'(\tau) = K_1(\tau), \quad K_i'(\tau) = \int_0^\tau K_{i-1}'(u) K_1(u) du,$$

$$R(\varepsilon) = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k R_0 B_k R_0 + \sum_{m=r}^{\infty} \sum_{k=0}^{r+m} \varepsilon^m \varphi_{r+m-k} \otimes \overline{\psi}_k,$$

$$R(\varepsilon) = \frac{1}{\varepsilon^r} [\varphi_0 \otimes \overline{\psi}_0 + \varepsilon (\varphi_0 \otimes \overline{\psi}_1 + \varphi_1 \otimes \overline{\psi}_0) + \dots + \varepsilon^r (R_0 + \varphi_0 \otimes \overline{\psi}_r + \varphi_1 \otimes \overline{\psi}_{r-1} + \dots + \varphi_r \otimes \overline{\psi}_0) + \dots + \varepsilon^{r+n} (R_0 B_n R_0 + \varphi_0 \otimes \overline{\psi}_{r+n} + \dots + \varphi_{r+n} \otimes \overline{\psi}_0) + \dots],$$

$$\lambda_0 = -\frac{1}{\gamma}, \quad \lambda_m = \frac{(\psi_0, B_{r+m} \varphi_0)}{\gamma^2} - \frac{1}{\gamma} \sum_{i=1}^{m-1} \lambda_i (\psi_0, B_{r+m-i} \varphi_0).$$

Для $k = \overline{0, r-1}$ φ_k , ψ_k є відповідно узагальненими жордановими ланцюгами матриць A , A^* відносно матриць B_m , B_m^* .

$\overline{\psi}_0$ утворюють узагальнений жордановий ланцюг $\overline{\psi}_k$, $k = \overline{1, r-1}$, відносно матриць B_m^* . Функціоналу $\overline{\psi}_0(0)$ відповідає власна функція $\overline{\psi}_0(t)$ крайової задачі; функціоналам $\overline{\psi}_k$, $k = \overline{1, r-1}$, відповідають приєднані функції $\overline{\psi}_k(t) = \sum_{i=0}^k \lambda_i \psi_{k-i}(t)$ відносно матриць $B(t)$ і C_0 .

$$X_\varepsilon(t) R(\varepsilon) X_\varepsilon^{-1}(\tau) = X_0(t) [I + \varepsilon K_1(t) + \varepsilon^2 K_2(t) + \dots] \cdot$$

$$\cdot \frac{1}{\varepsilon^r} [\varphi_0 \otimes \overline{\psi}_0 + \varepsilon (\varphi_0 \otimes \overline{\psi}_1 + \varphi_1 \otimes \overline{\psi}_0) + \dots + \varepsilon^r (R_0 + \varphi_0 \otimes \overline{\psi}_r + \varphi_1 \otimes \overline{\psi}_{r-1} + \dots + \varphi_r \otimes \overline{\psi}_0) + \dots + \varepsilon^{r+n} (R_0 B_n R_0 + \varphi_0 \otimes \overline{\psi}_{r+n} + \dots + \varphi_{r+n} \otimes \overline{\psi}_0) + \dots] \cdot$$

$$\cdot X_0^{-1}(\tau) [I - \varepsilon K_1'(\tau) + \varepsilon^2 K_2'(\tau) + \dots + (-1)^n \varepsilon^n K_n'(\tau) + \dots].$$

Визначимо коефіцієнт при нульовому степені ε :

$$X_0(t) (R_0 + \varphi_0 \otimes \overline{\psi}_r + \varphi_1 \otimes \overline{\psi}_{r-1} + \varphi_2 \otimes \overline{\psi}_{r-2} + \dots + \varphi_r \otimes \overline{\psi}_0) +$$

$$\begin{aligned}
& +X_0(t)K_1(t)[\varphi_0 \otimes \overline{\psi_{r-1}} + \varphi_1 \otimes \overline{\psi_{r-2}} + \dots + \varphi_{r-1} \otimes \overline{\psi_0}] + \\
& +X_0(t)K_2(t)[\varphi_0 \otimes \overline{\psi_{r-2}} + \dots + \varphi_{r-2} \otimes \overline{\psi_0}] + \dots + X_0(t)K_r(t)\varphi_0 \otimes \overline{\psi_0} = X_0(t)R_0 + \\
& X_0(t)\varphi_0 \otimes \overline{\psi_r} + X_0(t)\varphi_1 \otimes \overline{\psi_{r-1}} + \dots + X_0(t)\varphi_r \otimes \overline{\psi_0} + X_0(t)K_1(t)\varphi_0 \otimes \overline{\psi_{r-1}} + \\
& +X_0(t)K_1(t)\varphi_1 \otimes \overline{\psi_{r-2}} + X_0(t)K_1(t)\varphi_2 \otimes \overline{\psi_{r-3}} + \dots + \\
& +X_0(t)K_1(t)\varphi_{r-1} \otimes \overline{\psi_0} + X_0(t)K_2(t)\varphi_0 \otimes \overline{\psi_{r-2}} + X_0(t)K_2(t)\varphi_1 \otimes \overline{\psi_{r-3}} + \\
& + \dots + X_0(t)K_2(t)\varphi_{r-2} \otimes \overline{\psi_0} + \dots + X_0(t)K_r(t)\varphi_0 \otimes \overline{\psi_0} = \\
& = X_0(t)R_0 + \varphi_0(t) \otimes \overline{\psi_r} + [X_0(t)\varphi_1 + X_0(t)K_1(t)\varphi_0] \otimes \overline{\psi_{r-1}} + \\
& + [X_0(t)\varphi_2 + X_0(t)K_1(t)\varphi_1 + X_0(t)K_2(t)\varphi_0] \otimes \overline{\psi_{r-2}} + \dots + \\
& + [X_0(t)\varphi_r + X_0(t)K_1(t)\varphi_{r-1} + \dots + X_0(t)K_r(t)\varphi_0] \otimes \overline{\psi_0} = \\
& = X_0(t)R_0 + \varphi_0(t) \otimes \overline{\psi_r} + \varphi_1(t) \otimes \overline{\psi_{r-1}} + \varphi_2(t) \otimes \overline{\psi_{r-2}} + \dots + \\
& + \varphi_r(t) \otimes \overline{\psi_0} = X_0(t)R_0 + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \overline{\psi_{r-i}}; \\
G'_0(t, \tau) &= [X_0(t)R_0 + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \overline{\psi_{r-i}}] X_0^{-1}(\tau) = \\
& = X_0(t)R_0 X_0^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \overline{\psi_{r-i}}(\tau); \\
G_0(t, \tau) &= \begin{cases} X_0(t)R_0 X_0^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \overline{\psi_{r-i}}(\tau), & 0 \leq \tau \leq t \leq T, \\ X_0(t)(R_0 - I)X_0^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \overline{\psi_{r-i}}(\tau), & 0 \leq t \leq \tau \leq T. \end{cases}
\end{aligned}$$

Інші коефіцієнти визначаються аналогічним чином.

Висновок. Отже, визначено умови існування функції Гріна для лінійної крайової задачі, збудованої на спектрі, і побудовано її лоранівським розклад за степенями малого параметра ε .

Література:

1. Eyges, Leonard, The Classical Electromagnetic Field. - Dover Publications, New York, 1972.
2. Плоткин Я. Д., Турбин А. Ф., Обращение возмущенных на спектре линейных операторов. – УМЖ, т.23, №2, 1971, с 168-176.
3. Плоткин Я. Д., Турбин А. Ф., Обращение возмущенных на спектре нормально разрешимых линейных операторов. – УМЖ, т.27, №4, 1975, с 477-486.

РІВНЯННЯ ПЕЛЛЯ

Бутенко К.С., Григор'єва В.Б.

Херсонський державний університет

Рівняння Пелля являють собою клас діофантових рівнянь другого степеня [2]. Вони пов'язані з багатьма важливими задачами теорії чисел. Розв'язування рівнянь Пелля – задача непроста, хоча й виконується методами елементарної математики. Ключову роль в дослідженні цих рівнянь відіграє геометрична лема Мінковського [3] про опукле тіло. Ця лема виникає у багатьох задачах теорії чисел та є одним з яскравих прикладів зв'язку алгебри та геометрії.

Згадки про рівняння Пелля були знайдені в роботах математиків Давньої Греції та Давньої Індії. В роботах індійського математика XII ст. Бхаскари був запропонований загальний спосіб розв'язування цих рівнянь, так званий *циклічний метод*. Проте в ті часи ще не поставало питання про

доведення того, що цей метод завжди приводить до розв'язку. В загальному вигляді цю задачу сформулював в середині XVII ст. французький математик П. Ферма [3]. Англійські математики Д. Валліс та У. Броункер знайшли спосіб розв'язування цього рівняння, відмінний від циклічного методу. Проте й вони не змогли довести, що цей спосіб завжди призводить до успіху. І лише наприкінці XVIII ст. французький математик Ж. Лагранж надав доведення гіпотези, сформульованої Ферма. Л. Ейлер помилково приписав авторство цих рівнянь Д. Пеллю. Завдяки цьому рівняння отримали ім'я математика, який не мав до них практично ніякого відношення.

Рівняння Пелля – це рівняння виду:

$$x^2 - dy^2 = 1,$$

де d – натуральне число, яке не є точним квадратом. Розглянемо деякі методи розв'язування рівнянь даного виду.

Розглянемо рівняння

$$x^2 - 2y^2 = \pm 1.$$

Методом підбору знайдемо декілька розв'язків: $(x;y) = (1;0)$, $(1;1)$ або $(3;2)$. Продовжуючи розрахунок, складемо таблицю:

x	1	1	3	7	17	41	99	239
y	0	1	2	5	12	29	70	169
$x^2 - 2y^2$	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1

Якщо придивитися, то можна помітити, що кожний наступний стовпчик отримується із попереднього за простим правилом: «нове» значення y є сумою «старих» x та y , а «нове» значення x є сумою «старого» і «нового» значення y . Точніше,

$$\begin{cases} X = x + 2y \\ Y = x + y. \end{cases}$$

Справедливі наступні твердження.

Теорема 1. Якщо $x^2 - 2y^2 = \pm 1$, то пара чисел $(X,Y) = (x + 2y; x + y)$ задовільняє рівності $X^2 - 2Y^2 = \mp 1$.

Наслідок. Рівняння $x^2 - 2y^2 = \pm 1$ має нескінченно багато розв'язків в натуральних числах.

Теорема 2. Рівняння $x^2 - 2y^2 = \pm 1$ не має розв'язків в цілих невід'ємних числах, окрім тих, що отримуються із «тривіального» розв'язку $(1;0)$ за допомогою правила $(x;y) \rightarrow (x + 2y; x + y)$.

Розглянемо рівняння $x^2 + (x + 1)^2 = y^2$, яке виникає в деяких задачах планіметрії, пов'язаних із прямокутним трикутником. Прямокутний трикутник із сторонами 3, 4, 5 має таку властивість, що один із його катетів на 1 довший за другий. Чи багато ще таких трикутників, точніше, чи багато розв'язків в натуральних числах має рівняння $x^2 + (x + 1)^2 = y^2$? Для того, щоб відповісти на це питання, розкриємо дужки і зведемо подібні:

$$2x^2 + 2x + 1 = y^2.$$

Тепер, помноживши обидві частини на 2, виділимо повний квадрат:

$$(2x + 1)^2 + 1 = 2y^2.$$

Позначивши $Z = 2x + 1$, отримаємо рівняння

$$Z^2 - 2y^2 = -1.$$

Будь-яке число, яке задовольняє останню рівність, непарне. Тому ми звели задачу до рівняння $Z^2 - 2y^2 = -1$, де y, Z – натуральні числа, причому $Z > 1$. Як відомо [2], якщо $Z^2 - 2y^2 = -1$, то

$$(z + 2y)^2 - 2(z + y)^2 = -1.$$

В правій частині тепер знаходиться 1, а не -1 . Тоді для будь-якого розв'язку $(a; b)$ рівняння

$$(a + 2b)^2 - 2(a + b)^2 = -1.$$

Отже, із будь-якої пари натуральних чисел $(Z; Y)$, що задовольняє рівності $Z^2 - 2Y^2 = -1$, ми можемо отримати нову пару:

$$Z = (z + 2y) + 2(z + y) = 3z + 4y.$$

$$Y = (z + 2y) + (z + y) = 2z + 3y.$$

Розглянемо рівняння $x^2 - 2y^2 = 1$. За допомогою багаторазового застосування переходу $(x; y) \rightarrow (3x + 4y; 2x + 3y)$ із розв'язку (1; 0) отримуються розв'язки (3; 2), (17; 12), (99; 70), ... рівняння $x^2 - 2y^2 = 1$. Таким чином, рівняння $x^2 - 2y^2 = 1$, як і рівняння $x^2 - 2y^2 = -1$, має нескінченно багато розв'язків в натуральних числах.

Для рівняння $x^2 - 2y^2 = 7$ правило $(x; y) \rightarrow (3x + 4y; 2x + 3y)$ дозволяє із одного розв'язку рівняння $x^2 - 2y^2 = 7$ отримати інший розв'язок. Так, із розв'язку $(x; y) = (3; 1)$ отримаємо $3 \cdot 3 + 4 \cdot 1; 2 \cdot 3 + 3 \cdot 1 = (13; 9)$,

із якого отримаємо

$$(3 \cdot 13 + 4 \cdot 9; 2 \cdot 13 + 3 \cdot 9) = (75; 53),$$

із якого можна отримати ще один розв'язок і т.д.

Розв'язок рівняння $x^2 - 2y^2 = 1$ отримувався із «початкового» розв'язку (1;0) за допомогою правила $(x; y) \rightarrow (3x + 4y; 2x + 3y)$. Проте розв'язок (5;3) не входить в ланцюг

$$(3; 1) \rightarrow (13; 9) \rightarrow (75; 53) \rightarrow \dots,$$

а породжує свій ланцюг:

$$(5; 3) \rightarrow (3 \cdot 5 + 4 \cdot 3; 2 \cdot 5 + 3 \cdot 3) = (27; 19) \rightarrow (3 \cdot 27 + 4 \cdot 19; 2 \cdot 27 + 3 \cdot 19) = (157; 111) \rightarrow (157; 111) \rightarrow \square$$

Інших ланцюгів не має. Точніше кажучи, справедлива наступна теорема.

Теорема 3. Рівняння виду $x^2 - 2y^2 = 7$ не має розв'язків в цілих невід'ємних числах, крім тих, що отримуються із одного та двох «початкових» розв'язків (3; 1) і (5; 3) за допомогою правила

$$(x; y) \rightarrow (3x + 4y; 2x + 3y).$$

Теорема 4. Якщо $x^2 - 3y^2 = 1$, то пара чисел $x+3y; x+2y$ задовільняє рівності $X^2 - 3Y^2 = 1$.

Теорема 5. Рівняння $x^2 - 3y^2 = 1$ не має розв'язку в цілих невід'ємних числах, крім тих, що отримуються із «правильного» розв'язку (1; 0) за допомогою правила $(x; y) \rightarrow (3x + 4y; 2x + 3y)$.

Отже, хоча розв'язуванню рівнянь Пелля та пов'язаних із ним діофантових рівнянь присвячено багато робіт, інтерес до цих задач теорії чисел актуальний і в наш час. Найбільш відомий циклічний метод, який застосовується ще з давніх часів. Є деякі різновиди та варіанти цього методу (англійський, метод неперервних дробів, композиції форм тощо), але усі вони є тією чи іншою інтерпретацією циклічного методу. З ростом характерного параметру рівняння, при деяких його значеннях, знаходження розв'язку вимагає досить значних обчислювальних зусиль. Застосування комп'ютерних технологій значно можуть полегшити обчислення, проте з методичної точки зору виявляє інтерес такий метод знаходження розв'язків рівнянь Пелля, що зменшує обсяг обчислень.

Література:

1. Башмакова И.Г. Диофант и диофантовые уравнения / И.Г. Башмакова. – М.: Наука, 1972. – 218 с.
2. Бугаенко В.О. Уравнения Пелля / В.О. Бугаенко. – М.: Изд-во МЦНМО, 2001. – 32 с.
3. Цейтен Г.Г. История математики в древности и в средние века / Г.Г. Цейтен. – М.: ГОНТИ, 1988. – 164 с..

ВИКОРИСТАННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Габ С.С.

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

У наш час освіта значно відрізняється від освіти минулих поколінь. Традиційне навчання, яке забезпечувало учня системою знань, розвивало б його пам'ять шляхом заучування почало відходити на другий план порівняно з сучасними методами навчання. Така зміна стратегії сучасної освіти була спричинена багатьма факторами. Зараз людина живе в світі інформаційних технологій. Вільний доступ до мережі Інтернет дає можливість знайти потрібну інформацію без докладання додаткових зусиль. На жаль, зловживання такими засобами значною мірою заважає формуванню логічного мислення, вмінню добувати та поглиблювати знання, розкривати здібності особистості, самостійно працювати з різними джерелами інформації. Одним із шляхів подолання цих недоліків, є впровадження в навчально-виховний процес ВНЗ проблемного навчання.

Метою статті є розкрити зміст понять «проблемна ситуація», розглянути види проблемних ситуацій та привести приклад її застосування у рамках дисципліни «Математичний аналіз».

Під проблемним навчанням польський педагог, психолог В. Оконь розуміє «сукупність таких дій, як організація проблемних ситуацій, формування проблем, надання учням необхідної допомоги в вирішенні проблем, перевірка цих рішень і, нарешті, керівництво процесом систематизації і закріплення набутих знань» [1, с. 21].

Проблемне навчання сприяє засвоєнню студентами системи знань і способів розумової і практичної діяльності, розвитку пізнавальної самостійності і творчих здібностей студентів, не тільки застосуванню логічних прийомів або окремих способів творчої діяльності до розв'язання математичних задач, а також застосуванню логічних прийомів або окремих способів творчої діяльності до їх розв'язання і оволодінню методами наукового дослідження при вирішенні практичних проблем [2, с. 36].

Основною ідеєю проблемного навчання є те, що знання в повному обсязі не передаються викладачем до студентів в готовому вигляді, вони мають змогу отримувати їх шляхом самостійної діяльності в умовах проблемної ситуації.

Під проблемною ситуацією розуміють інтелектуальне ускладнення людини, що виникає у випадку, коли вона не знає, як пояснити нове явище, факт, процес дійсності, не може досягти мети знайомим їй способом дії [2, с.30].

Так як навчання у вищому навчальному закладі здійснюється в режимі лекційно-семінарської системи, тому проблемні ситуації можуть використовуватися як на лекціях, при викладанні нового матеріалу, так і на семінарських заняттях при навчанні методам розв'язування задач.

Виокремлюють 4 основних типи проблемних ситуацій:

I. Проблемна ситуація виникає за умови, якщо студенти не знають способу розв'язання поставленої задачі, тобто у разі усвідомлення студентами недостатності попередніх знань для пояснення нового факту.

II. Другий тип – проблемні ситуації виникають при зіткненні студентів з необхідністю використовувати раніше засвоєні знання в нових практичних умовах.

III. Третій тип – проблемна ситуація легко виникає в тому випадку, якщо є суперечність між теоретично можливим шляхом розв'язання завдання і практичною нездійсненністю обраного способу.

IV. Четвертий тип – проблемна ситуація виникає тоді, коли є протиріччя між практично досягнутим результатом виконання навчального завдання і відсутністю в студентів знань для його теоретичного обґрунтування [2, с.94-96].

Спектр використання проблемного навчання, а саме проблемних ситуацій досить великий. Такий тип навчання може застосовуватися при викладанні багатьох дисциплін, зокрема і математичних.

Наведемо приклад першого типу проблемної ситуації, який можна використовувати при вивченні теми «Внесення змінної під знак диференціала» в курсі математичного аналізу.

Нагадаємо, що спочатку студенти знайомляться з методом безпосереднього інтегрування (розв'язують інтеграл за допомогою властивостей невизначеного інтеграла, таблиці інтегралів, тотожних перетворень підінтегральної функції) та методом заміни змінної. І перед вивченням методу «Внесення змінної під знак диференціала» викладач пропонує студентам раціонально розв'язати інтеграл виду:

$\int \frac{\arctg(x)dx}{1+x^2}$ з використанням найменшої кількості кроків. Студенти починають пропонувати можливі варіанти розв'язання даного інтегралу, але вони виявляються складними, нерациональними або взагалі недоречними. Таким чином, виникає проблемна ситуація, так як студенти не знають способу вирішення цієї проблеми, в них не вистачає для цього знань. Викладач

спираючись на теорію пропонує записати інтеграл виду: $\int g(x)dx$, припускаючи, що в таблиці інтегралів даної формули не має, і не можливо даний інтеграл розбити на декілька табличних інтегралів, викладач наголошує на тому, що задача може бути розв'язана, якщо знайти деяку підстановку $u = \varphi(x)$ яка зведе даний інтеграл до деякого табличного інтегралу:

$\int f(u)du = F(u) + C$. Формально це можна записати так:
 $\int g(x)dx = [u = \varphi(x)] = \int f(u)du = F(u) + C = F(\varphi(x)) + C$. Далі студентам пропонується формула $d(Cx) = (Cx)'dx$ підставляючи замість u значення Cx . Цей результат можна переписати в такій формі: $dx = \frac{1}{C}d(Cx)$. Повертаючись до інтеграла виду: $\int \frac{\arctg(x)dx}{1+x^2}$ викладач нагадує студентам про похідну від $\arctg(x)$. В формулу $d(Cx) = (Cx)'dx$ студенти підставляють $d(\arctg(x)) = \frac{1}{1+x^2}dx$ та показують остаточно спосіб розв'язання:

$$\int \frac{\arctg(x) \cdot dx}{1+x^2} = \int \arctg(x)d(\arctg(x)) = \frac{\arctg^2(x)}{2} + C.$$

Отже, використання проблемного навчання, сприяє тому, що знання здобуваються студентом частково самостійно, не в готовому вигляді. Таким чином формується не тільки здатність самостійно долати труднощі у навчанні, а й логічно, нестандартно мислити при вивченні математичних дисциплін.

Література:

1. Кудрявцев В.Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы / В.Т. Кудрявцев. – Москва : Знание, 1991. – 80 с.
2. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе / М. И. Махмутов. – Москва : Просвещение, 1997. – 240 с.

ЗАДАЧА ЕРДЕША-СЕКЕРЕША ПРО ОПУКЛІ МНОГОКУТНИКИ

Гарбуз Х.О., Григор'єва В.Б.

Херсонський державний університет

Задача Ердеша-Секереша по праву вважається однією із перлин комбінаторної геометрії [1]. Ця задача відрізняється винятковою простотою та постановкою, а нетривіальність її розв'язання та багаточисельні зв'язки з іншими галузями математики виводять її на передній край сучасної комбінаторики. Усі задачі Ердеша-Секереша полягають у відшуванні мінімального натурального числа t , при якому довільна множина точок загального положення на площині, яка має потужність t , містить вершини «достатньо великого та регулярного» многокутника. Як правило, регулярність означає опуклість, до якої, в залежності від задачі, додаються різні додаткові обмеження на кількість внутрішніх точок многокутника.

Ця задача виникла у 1934 році [3]. Постановка задачі визначається наступним чином. Розглянемо яку-небудь скінченну множину точок X на площині і поставимо запитання: чи вірно, що в множині X завжди знайдуться три точки, які є вершинами трикутника? Відповідь на це запитання несподівано негативна. Проте, якщо ми з самого початку будемо припускати, що в множині X жодні три точки не лежать на одній прямій, тоді спрацьовує природна логіка і при умові $|X| \geq 3$ ми зможемо гарантувати наявність трикутників у X .

А як тоді йдуть справи з опуклими чотирикутниками, опуклими п'ятикутниками тощо? Бажано отримати відповідь у тій же формі, що і у випадку трикутників, а саме: для кожного $n \in \mathbb{N}, n > 3$, бажано відшукати таку «граничну» величину $g(n) \in \mathbb{N}$, щоб в кожній множині X , яка не містить трійок точок на одній прямій і які мають не менш, ніж $g(n)$ елементів, знайшлися n вершин опуклого n -кутника і щоб для $g(n)-1$ описана властивість не виконувалась. Ось $g(3) = 3$, а чому дорівнюють $g(4), g(5)$ та інші? Взагалі, чи існують ці величини? Адже цілком може статися, що, скажемо, для будь-якого m знайдеться множина X розміру m , в якій немає вершин опуклих десятикутників. Проблема Ердеша-Секереша як раз і полягає у знаходженні величин $g(n)$.

Чотирикутники

Очевидно, що $g(4) > 3$. Зрозуміло, що $g(4) = 4$ неможливо, оскільки точки можуть знаходитися у спільному положенні, і тим не менш, серед них може не бути вершин опуклих чотирикутників. Отже, $g(4) \geq 5$.

Покажемо, що $g(4) = 5$, тобто переконаємося, що будь якій множині з п'яти точок на площині є опуклі чотирикутники. Тут нам знадобиться поняття опуклої оболонки множини точок. Опукла оболонка (скінченної) множини X – це «найменший» опуклий багатокутник, всередині чи на грані якого лежать всі точки з X .

Нехай задані довільні п'ять точок на площині. Розглянемо їх опуклу оболонку. Або всередині неї наших точок немає, або всередині неї одна точка, або всередині неї дві точки (рис. 1).

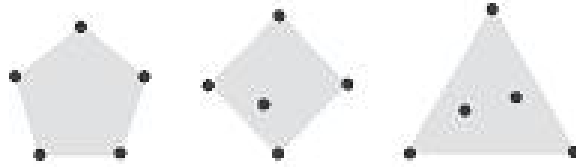


Рис. 1

У перших двох випадках все очевидно, а у третьому випадку міркування полягає у наступному: проведемо через дві внутрішні точки пряму; з огляду на загальність положення, ця пряма не пройде через жодну вершину трикутника, але «зачепить» одразу дві його сторони; візьмемо дві внутрішні точки і дві вершини сторони трикутника, яка залишалася; їх опукла оболонка і є шуканим чотирикутником.

П'ятикутники

Є два приклади, які показують, що $g(5) \geq 9$. Це приклади з восьми точок загального положення і без опуклих п'ятикутників. Вони зображені на рис. 2.



Рис. 2

Покажемо, що насправді $g(5) = 9$. Отже, нехай задані дев'ять точок, які утворюють множину X загального положення на площині. Розглянемо опуклу оболонку Q множини X . З виду спільності положення у Q не може бути менше трьох вершин. Якщо у Q п'ять або більше вершин, то опуклий п'ятикутник знайдений, і далі говорити про що-небудь не має сенсу. Інакше у Q три або чотири вершини. Останні шість або п'ять точок із множини X знаходиться всередині Q . Візьмемо тепер їх опуклу оболонку і назовемо її G . Знову: або у G три або чотири вершини. На даному етапі ми маємо наступну картину. Якщо у процесі побудови опуклих оболонок п'ятикутник ще не знайдений, то в нас таких вкладених один в одну оболонок вже дві – Q і G , і кожна з них є або трикутник, або чотирикутник. А всього точок дев'ять. Тоді процес можна продовжити.

Подивимося всередину G . Там, очевидно, одна, дві або три точки із X . Позначимо через i кількість вершин многокутника Q , через j – кількість вершин многокутника J , а через k – кількість точок всередині J . Зрозуміло, що їх опукла оболонка K – це точка, відрізок або трикутник. Нарешті, залишається вивчити лише чотири випадки, і всі вони зображені на рис. 3. З природних міркувань назовемо їх випадками (або ще конфігураціями виду) $(4, 4, 1)$, $(4, 3, 2)$, $(3, 4, 2)$ і $(3, 3, 3)$.



Рис. 3

Нехай ми довели, що в будь-яких конфігураціях виду (3, 3, 2), (4, 3, 1) і (3, 4, 2) все ж таки є опуклий п'ятикутник. Тоді зовсім легко бачити, що кожна із конфігурацій малюнка 3, в свою чергу, містить одну із вказаних конфігурацій.

Якщо продовжити послідовність 3, 5, 9, яка складається із значень $g(n)$ при $n = 3, 4, 5$, то видно, що $3=2+1, 5=2+1, 9=2+1$. Іншими словами, виникає підозра, що $g(n) = 2^{n-2} + 1$. Проте за минулі роки було отримано лише одне додаткове підтвердження цієї закономірності. Цікаво, що належить цей результат все тому ж Секерешу, який у співавторстві з Л. Пітерсом встановив рівність $g(6) = 17$. Ще більш цікавіше те, що відповідна публікація з'явилася аж у 2006 році [2]. Секереш залишався вірним своїй задачі на протязі сімдесяти років, і остання його стаття на цю тему вийшла після його смерті. Підхід, розвинений Секерешем і Пітерсом, досить нетривіальний. Їм вдалося придумати деякий алгоритм, який за розумний час перебирає всі розташування із сімнадцяти точок на площині і у кожному з таких розміщень знаходить вершини опуклого шестикутника. Інакше кажучи, їх доведення у значній мірі спирається на комп'ютерний перебір, який, до речі, вимагає неабияких машинних джерел. Саму закономірність Ердеш і Секереш підмітили відразу, завдяки чому було сформульоване припущення: має місце рівність $g(n) = 2^{n-2} + 1$.

Це твердження ніким й досі не доведене і не спростоване, що не може не виявляти враження. З цієї гіпотези, спроб довести її та багатогранної проблематики, яка виникла навколо неї, починається по-справжньому серйозна робота над задачею.

Література:

1. Шклярский Д.О. Геометрические оценки и задачи из комбинаторной геометрии / Д.О. Шклярский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом. – М. : Наука, Физматлит, 1974. – 384 с.
2. Яглом И.М. О комбинаторной геометрии / И.М. Яглом. – М. : Наука, 2004. – 186 с.
3. Erdos P. Some more problems in elementary geometry / P. Erdos // Austral. Math. Soc. Gaz. – 5 (1978). – P. 52-54.

ВАРІАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ХАРАКТЕРИСТИЧНИХ ЧИСЕЛ

Гетьман І.А., Котова О.В.

Херсонський державний університет

Інтерес до характеристичних чисел (і в меншій мірі до власних векторів) викликаний тим, що в багатьох прикладних питаннях фізики власні значення λ_i являють собою власні частоти. Більш загально можна сказати, що λ_i є величинами, які спостерігаються, за допомогою яких можна провести порівняння теоретичних висновків з експериментом. Саме тому дана тема є актуальною.

Мета та завдання статті

Вивчити варіаційні властивості характеристичних чисел та відповідну до них геометричну інтерпретацію, розглянути теорему Куранта-Фішера про мінімальні та максимальні представлення характеристичних чисел, теореми відокремлення Пуанкаре та Штурма.

Виклад основної частини

Нагадаємо, що значення, які приймаються квадратичною формою

$$(x, Ax) \text{ на сфері } (x, x) = 1,$$

збігаються із значеннями, що набуває квадратична форма

$$(y, Ay) = \lambda_1 y_1^2 + \lambda_2 y_2^2 + \dots + \lambda_n y_n^2$$

на сфері $(y, y) = 1$, де

$$A = T^*AT, y = Tx,$$

а матриця T ортогональна [2].

Надалі ми будемо вважати, що

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_N \tag{1}$$

Легко переконатися, що виконуються нерівності

$$\tag{2}$$

з яких виражаємо λ_1 та λ_N ;

$$\max_y \frac{(y, Ay)}{(y, y)} = \max_x \frac{(x, Ax)}{(x, x)}$$

$$\min_y \frac{(y, Ay)}{(y, y)} = \min_x \frac{(x, Ax)}{(x, x)}$$

Відношення

$$q(x) = \frac{(x, Ax)}{(x, x)} \quad (4)$$

називають відношенням Релея [1].

З (3) випливає, що для всіх x виконуються нерівності

$$\lambda_1 \geq \frac{(x, Ax)}{(x, x)} \geq \lambda_N \quad (5)$$

Співвідношення такого типу необхідні, коли потрібно швидко оцінити характеристичні числа.

Добре, що простий вибір значень координат x_i часто дає достатньо точні наближення для λ_1 та λ_N .

Розглянемо варіаційні властивості характеристичних чисел.

Теорема 1 [1]. Нехай x^i -набір з N власних векторів, що відповідають характеристичним числам λ_i .

Тоді при $k = 1, 2, \dots, N$

$$\lambda_k = \max_{R_k} \frac{(x, Ax)}{(x, x)}$$

де R_k - область x -простору, що визначається співвідношеннями ортогональності $(x, x^i) = 0$, $i = 1, 2, \dots, k-1$, $x \neq 0$.

Геометрична інтерпретація даного результату очевидна.

Для того щоб визначити, наприклад, другу за величиною піввісь еліпсоїда, потрібно знайти максимальну відстань від початку координат в площині, перпендикулярній до найбільшої піввісі, до поверхні еліпсоїда.

Теорема 2 [1]. (Куранта-Фішера) *Характеристичні числа*

$\lambda_i, i = 1, 2, \dots, N$

можна визначити наступним чином:

$$\lambda_1 = \max_x \frac{(x, Ax)}{(x, x)}$$

$$\lambda_2 = \min_{(y, y)=1} \max_{(x, y)=0} \frac{(x, Ax)}{(x, x)}$$

$$\lambda_k = \min_{(y^i, y^i)=1} \max_{(x, y^i)=0} \frac{(x, Ax)}{(x, x)}$$

$i = 1, 2, \dots, N$

Характеристичні числа можна визначити еквівалентно, а саме:

$$\lambda_N = \min_x \frac{(x, Ax)}{(x, x)}$$

$$\lambda_{N-1} = \max_{(y, y)=1} \min_{(x, y)=0} \frac{(x, Ax)}{(x, x)}$$

...

$$\lambda_{N-k} = \max_{(y^i, y^i)=1} \min_{(x, y^i)=0} \frac{(x, Ax)}{(x, x)}, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

Теорема 3 [3]. Нехай A і B - симетричні матриці, причому матриця B невід'ємно визначена. Тоді

$$\lambda_k(A+B) \geq \lambda_k(A), \quad k = 1, 2, \dots, N.$$

Якщо матриця B позитивно визначена, то

$$\lambda_k(A+B) > \lambda_k(A), \quad k = 1, 2, \dots, N.$$

Теорема 4 [1]. (Теорема відокремлення Штурма). Розглянемо послідовність симетричних матриць:

$$A_r = \|a_{ij}\|, \quad i, j = 1, 2, \dots, r, \text{ де } r = 1, 2, \dots, N$$

Нехай $\lambda_k(A_r)$, $k=1, 2, \dots, r$ позначає k -е характеристичне число матриці A_r , де відповідно до раніше прийнятого позначенням

$$\lambda_1(A_r) \geq \lambda_2(A_r) \geq \dots \geq \lambda_r(A_r).$$

Тоді

$$\lambda_{k+1}(A_{i+1}) \leq \lambda_k(A_i) \leq \lambda_k(A_{i+1}).$$

Теорема 5 [1]. Необхідною і достатньою умовою позитивної визначеності матриці A є позитивність всіх її головних мінорів:

$$|A_k| > 0, \quad k = 1, 2, \dots, N.$$

Теорема 6 (Теорема відокремлення Пуанкаре) [2]. Нехай $\{y^k\}$, $k=1, 2, \dots, K$, - набір з K ортогональних векторів, і нехай

$$x = \sum_{k=1}^K u_k y^k$$

таких що

$$(x, Ax) = \sum_{k,l=1}^K u_k u_l (y^k, Ay^l).$$

Розглянемо матрицю

$$B_k = \|[(y^k)^k, Ay^l]\|, \quad k, l = 1, 2, \dots, K.$$

Тоді

$$\lambda_j(B_k) \leq \lambda_j(A), \quad i = 1, 2, \dots, K, \\ \lambda_{K-j}(B_k) \leq \lambda_{N-j}(A), \quad i = 0, 1, 2, \dots, K-1.$$

Висновки

В роботі вивчено варіаційні властивості характеристичних чисел та відповідну до них геометричну інтерпретацію, розглянуто теорему Куранта-Фішера про мінімальні та максимальні представлення характеристичних чисел, теореми відокремлення Пуанкаре та Штурма.

Література:

1. Беллман Р. Введение в теорию матриц, М.: Наука, 1969.
2. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц, М.: Наука, 1988.
3. <http://ikfia.ysn.ru/images/doc/algebra/Lankaster1973ru.pdf>

ЗОБРАЖЕННЯ ДІЙСНИХ ЧИСЕЛ ЗНАКОЗМІННИМИ РЯДАМИ ЛЮРОТА

Головіна Д.М., Котова О.В.

Херсонський державний університет

Метрична теорія чисел - один з класичних і в той же час бурхливо прогресуючих розділів теорії чисел, який має як самостійне значення, так і глибокі зв'язки з ергодичною теорією динамічних систем, теорією ймовірностей, теорією кодування та фрактальною геометрією. Найбільш багатими є метричні теорії систематичних (s-адичних) та ланцюгових дробів. Менш розвинутими є метричні теорії зображення чисел рядами, членами яких виступають числа, що є оберненими до натуральних. Сюди відноситься і зображення чисел знакозмінними рядами Люрота. Вчені немало робіт присвятили цьому знакозмінному ряду. Так, вони змогли довести, що довільне дійсне число $x \in (0,1]$ можна подати у вигляді скінченного або нескінченного знакозмінного ряду Люрота:

$$x = \frac{1}{a_1} + \sum_{n \geq 2} \frac{(-1)^{n-1}}{a_1(a_1+1) \dots a_{n-1}(a_{n-1}+1)a_n}, \quad a_n \in N$$

І все ж таки сьогодні систематичного викладу тополого-метричної, фрактальної і ймовірнісної теорій зображень чисел знакозмінними рядами Люрота не існує. Здійснити це планується найближчим часом. У даній роботі вивчається геометрія зображення чисел знакозмінний рядами Люрота.

Теорема 1. Для довільного дійсного числа $x \in (0,1]$ існує скінченний набір натуральних чисел (a_1, a_2, \dots, a_n) або нескінченна послідовність (a_n) таких, що [2]

$$x = \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_1(a_1+1)a_2} + \dots + \frac{(-1)^{n-1}}{a_1(a_1+1)\dots a_{n-1}(a_{n-1}+1)a_n} + \dots$$

Якщо, число x розкладається в скінченну суму, то це має такий символічний запис: $x = \tilde{L}(a_1, a_2, \dots, a_n)$. Якщо число x розкладається в ряд, то воно має такий символічний запис: $x = \tilde{L}(a_1, a_2, \dots, a_n, \dots)$. Вказаний скорочений запис представлення дійсного числа знакозмінним рядом Люрота називається \tilde{L} -зображенням.

Теорема 2. Дійсне число $x \in (0,1]$ є раціональним тоді і тільки тоді, коли його \tilde{L} -зображення є скінченним або періодичним [2].

Слід зазначити, що для раціональних чисел зі скінченним розкладом можливою є неоднозначність останнього члена, що аналогічна неоднозначності, яка має місце у випадку ланцюгових дробів. Щоб прибрати неоднозначність, слід користуватись заміною зображення $\tilde{L}(a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, 1)$ зображенням $\tilde{L}(a_1, a_2, \dots, a_{n-1} + 1)$ у випадку $a_n = 1$.

Для того, щоб мати можливість порівнювати скінченні розклади різної довжини за величиною, вводиться символ ω з властивістю $n < \omega$ для будь-якого $n \in \mathbb{N}$. Тепер є можливість зобразити скінченні послідовності нескінченними послідовностями наступним чином: для кожного $x = \tilde{L}(a_0, a_1, \dots, a_n)$ покладемо $a_j = \omega$ для $j > n$ і тоді $x = \tilde{L}(a_0, a_1, \dots, a_n, \omega, \omega, \dots)$.

Теорема 3. (Властивість порядку). Нехай $x = \tilde{L}(a_1, a_2, \dots)$, $y = \tilde{L}(b_1, b_2, \dots)$ і $x \neq y$. Тоді $x < y$ тоді і тільки тоді, коли існує таке [2]

$$(1) a_{2n} < b_{2n} \quad \text{або} \quad (2) a_{2n+1} > b_{2n+1},$$

причому $i = 2n$ або $i = 2n + 1$ є першим індексом $i \geq 0$ таким, що $a_i \neq b_i$.

Означення. Нехай (c_1, c_2, \dots, c_n) – заданий набір натуральних чисел. Циліндром рангу n х основою $c_1 c_2 \dots c_n$ називається множина $\Delta_{c_1 c_2 \dots c_n}^{\tilde{L}}$ всіх $x \in (0,1]$ виду $x = \tilde{L}(a_1, a_2, \dots, a_n, \dots)$, або $x = \tilde{L}(a_1, a_2, \dots, a_n)$, $a_i = c_i$, $i = \overline{1, n}$ [1].

Циліндричні множини мають наступні властивості.

$$1) \Delta_{c_1 \dots c_n}^{\tilde{L}} = \bigcup_{i=1}^{\infty} \Delta_{c_1 \dots c_n i}^{\tilde{L}}$$

$$2) \inf \Delta_{c_1 \dots c_{2m-1}}^{\tilde{L}} = \tilde{L}(c_1, \dots, c_{2m-1}) - \frac{1}{c_1(c_1+1)\dots c_{2m-1}(c_{2m-1}+1)} = \tilde{L}(c_1, \dots, c_{2m-1}, 1) = \\ = \tilde{L}(c_1, \dots, c_{2m-2}, c_{2m-1} + 1) \notin \Delta_{c_1, \dots, c_{2m-1}}^{\tilde{L}};$$

$$\sup \Delta_{c_1, \dots, c_{2m-1}}^{\tilde{L}} = \tilde{L}(c_1, \dots, c_{2m-1}) \in \Delta_{c_1, \dots, c_{2m-1}}^{\tilde{L}};$$

$$\inf \Delta_{c_1 \dots c_{2m}}^{\tilde{L}} = \tilde{L}(c_1, \dots, c_{2m}) \in \Delta_{c_1, \dots, c_{2m}}^{\tilde{L}};$$

$$\sup \Delta_{c_1, \dots, c_{2m}}^{\tilde{L}} = \tilde{L}(c_1, \dots, c_{2m}) + \frac{1}{c_1(c_1+1)\dots c_{2m}(c_{2m}+1)c_{2m}} = \tilde{L}(c_1, \dots, c_{2m}, 1) = \\ = \tilde{L}(c_1, \dots, c_{2m-1}, c_{2m} + 1) \notin \Delta_{c_1, \dots, c_{2m}}^{\tilde{L}}.$$

$$3) \sup \Delta_{c_1, \dots, c_{2m-1} i}^{\tilde{L}} = \inf \Delta_{c_1, \dots, c_{2m-1} (i+1)}^{\tilde{L}};$$

$$\inf \Delta_{c_1, \dots, c_{2m}i}^{\tilde{L}} = \sup \Delta_{c_1, \dots, c_{2m}(i+1)}^{\tilde{L}}.$$

Нехай $l_1 = \tilde{L}(c_1, \dots, c_n + 1)$, $l_2 = \tilde{L}(c_1, \dots, c_n)$ [1].

Лема 1. Циліндр $\Delta_{c_1, \dots, c_n}^{\tilde{L}}$ є півінтервалом $(l_1, l_2]$, якщо n – непарне, або піввідрізок $[l_1, l_2)$, якщо n – парне [3].

Наслідок 1. Для довжини циліндра рангу n має місце співвідношення:

$$\text{diam} \Delta_{c_1 \dots c_n}^{\tilde{L}} \equiv \left| \Delta_{c_1 \dots c_n}^{\tilde{L}} \right| = \frac{1}{c_1(c_1+1) \dots c_n(c_n+1)} \leq \frac{1}{2^n} \rightarrow 0 \quad (n \rightarrow \infty).$$

Вираз довжини циліндра $\Delta_{c_1 c_2 \dots c_n}^{\tilde{L}}$ дозволяє отримати ряд метричних відношень, які лежать в основі метричної «геометрії» зображення чисел знакозмінними рядами Люрота.

Лема 2. Якщо $\Delta_{c_1 c_2 \dots c_n}^{\tilde{L}}$ – фіксований циліндр, то має місце рівність (основне метричне відношення) [3]

$$\frac{\left| \Delta_{c_1 c_2 \dots c_n i}^{\tilde{L}} \right|}{\left| \Delta_{c_1 c_2 \dots c_n}^{\tilde{L}} \right|} = \frac{1}{i(i+1)}.$$

Справді,

$$\frac{\left| \Delta_{c_1 c_2 \dots c_n i}^{\tilde{L}} \right|}{\left| \Delta_{c_1 c_2 \dots c_n}^{\tilde{L}} \right|} = \frac{c_1(c_1+1) \dots c_n(c_n+1)}{c_1(c_1+1) \dots c_n(c_n+1) i(i+1)} = \frac{1}{i(i+1)}.$$

Наслідок 2. Має місце рівність:

$$\frac{\left| \Delta_{c_1 c_2 \dots c_n 1}^{\tilde{L}} \right|}{\left| \Delta_{c_1 c_2 \dots c_n}^{\tilde{L}} \right|} = \frac{1}{2}.$$

Очевидно, що значення основного метричного відношення залежить лише від останнього символу в основі циліндра [3].

Враховуючи основне метричне відношення і наслідок 2, отримуємо:

$$\frac{\left| \Delta_{c_1 c_2 \dots c_n i}^{\tilde{L}} \right|}{\left| \Delta_{c_1 c_2 \dots c_n}^{\tilde{L}} \right|} \leq \frac{1}{2}.$$

Одже, в роботі вивчено питання про представлення дійсного числа знакозмінним рядом Люрота та геометрія цього зображення.

Література:

1. Барановський О.М., Працьовитий М.В., Торбін Г.М. Тополого-метричні властивості множин дійсних чисел з умовами на їх розклади в ряди Остроградського // Укр. мат. журн. - 2007. - 59, №9. - С. 1155–1168.
2. Працьовита І. М. Ряди Остроградського 2-го виду і розподіли їх випадкових неповних сум // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія 1. Фізико-математичні науки. - К.: НПУ імені М.П.Драгоманова. - 2006. - № 7. - С. 174–189.
3. Працьовита І. М. Про розклади чисел в знакозмінні s-адичні ряди і ряди Остроградського 1-го та 2-го виду // Укр. мат. журн. - 2009. - 61, № 7. - С. 958–968.

НАПІВОБЕРНЕНИЙ ОПЕРАТОР ДЛЯ ЛІНІЙНОГО ЗАМКНУТОГО ОПЕРАТОРА

Горбушина О.Д., Плоткін Я.Д.

Херсонський державний університет

Термін «оператор» широко використовується в математиці та техніці і зустрічається в різних розділах математики, найбільше в таких, як функціональний аналіз, лінійна алгебра, дискретна математика та ін. [2, с.388].

Таким чином, актуальність теми заключається в тому, що поняття узагальненого оберненого та напівоберненого операторів природно переноситься на матриці, які можна використовувати для розв'язання систем лінійних рівнянь. Тому дослідження в цій області допоможуть розвиткові інших напрямків в математиці.

Мета статті полягає в знаходженні та побудові напівоберненого оператора для лінійного замкнутого оператора.

В ході роботи було поставлено наступні завдання:

– опрацювати та проаналізувати відповідну літературу з визначеної теми;

– на основі опрацьованих матеріалів довести наявність напівоберненого оператора для лінійного замкнутого оператора.

Нехай A – лінійний замкнутий оператор з щільною областю визначення $D(A)$, який діє в банаховому просторі E . Ядро $N(A)$ і область значень $R(A)$ оператора A мають відповідно прями доповнення $M(A)$ і $L(A)$ в E ($N(A)$ – замкнутий підпростір, так як A – замкнутий, $R(A)$ – замкнутий підпростір, так як A – нормально-розв'язний оператор):

$$\begin{aligned} E &= N(A) \oplus M(A), \\ E &= R(A) \oplus L(A). \end{aligned}$$

Ядро $N(A)$ ізоморфне до ядра $L(A)$ [1, с. 3-4].

Введемо оператор R_0 , який є узагальненим оберненим для оператора A відносно підпросторів $M(A)$ і $L(A)$.

Це визначення справджується наступною лемою, яка характеризує властивості узагальненого оберненого оператора R_0 .

Лема.

$$\begin{cases} R_0 A f = (I - P) f, & f \in D(A), \\ A R_0 f = (I - Q) f, & f \in E. \end{cases} \quad (1)$$

$$P R_0 f = R_0 Q f = 0, \quad f \in E. \quad (2)$$

де P, Q – оператори проектування.

Покажемо, що заданий оператор є напівоберненим оператором для лінійного замкнутого оператора A .

Друга із умов (2) слідує із (1) і першої із умов (2) [1, с.7]. Дійсно,

$$R_0 A R_0 = R_0 - R_0 Q = R_0 - P R_0$$

звідки

$$R_0 Q = P R_0 = 0,$$

зокрема

$$R_0 A R_0 = R_0.$$

Із цього слідує, що оператор R_0 є напівоберненим для A , якщо виконуються умови :

$$\begin{cases} R_0 A R_0 = R_0, \\ A R_0 A f = A f, \end{cases} \quad f \in D(A).$$

Таким чином, узагальнений оператор R_0 дійсно є напівоберненим оператором для лінійного замкнутого оператора A і ми його побудували.

В процесі написання статті було опрацьовано та проаналізовано відповідну літературу з теми статті та, використовуючи знайдені матеріали, було доведено наявність напівоберненого оператора для лінійного замкнутого оператора.

Література:

1. Плоткин Я.Д. Обобщенное обращение операторов и асимптотический анализ сингулярно возмущенной двухточечной краевой задачи в банаховом пространстве/ Я.Д.Плоткин. – К.: Ин-т математики АН УССР, 1985. – 36 с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов./ Е.С.Вентцель. - 6-е изд. стер. - М.: Высш. шк., 1999.- 576 с.

ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ ЗНАХОДЖЕННЯ ЛІНІЙНИХ ВИМІРІВ ПІРАМІДИ ТА КОНУСА В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ

Дерепашук Л.М, Дідух Я.В.

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

Актуальність теми. Сучасна освіта розглядається в усьому світі як важливий чинник становлення і розвитку особистості, як невід’ємна частина формування соціокультурного середовища. Зміни в науці, техніці й виробництві висувають нові вимоги до математичної підготовки компетентного, конкурентоспроможного випускника у зв’язку з посиленням ролі математики в усіх сферах життєдіяльності людини й актуальністю реалізації одного з важливих завдань навчання геометрії в школі – розвиток просторової уяви і формування просторових уявлень учнів, здатності й умінь здійснювати операції з просторовими об’єктами [3, с. 47].

Серед технічних новинок, що приходять сьогодні у школу, особливе місце займають інтерактивні дошки – комплекс устаткування, що дозволяє педагогу зробити процес навчання яскравим, наочним, динамічним, варіювати індивідуальні рішення з опорою на наявні готові «шаблони», а також ефективніше здійснювати зв’язок з учнем. Інтерактивна дошка може збагатити будь-який урок, допомагає привернути, зосередити та утримувати увагу учнів під час навчання. У своїй практичній діяльності кожен учитель, який проводить уроки з використанням ІКТ, обирає потрібний йому за різними параметрами набір педагогічних програмних засобів.

Мета статті. Виокремити та обґрунтувати, на допомогу вчителю геометрії, прийоми формування вмінь учнів знаходити лінійні виміри піраміди та конуса в умовах використання інтерактивної дошки.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо для прикладу конкретні прийоми формування вмінь в учнів розв’язувати задачі на піраміду та конус, якщо вчитель володіє технологіями використання інтерактивної дошки.

Задача 1. Трикутник зі сторонами, що дорівнюють a , b і c , обертається по черзі навколо кожної зі сторін. Знайти відношення об’ємів фігур, утворених при цьому [4, с. 498] (рис. 1).

Вчитель має змогу продемонструвати зображення фігур за допомогою інтерактивної дошки, які утворилися внаслідок обертання трикутника навколо його сторін (зображення виконані в Paint).

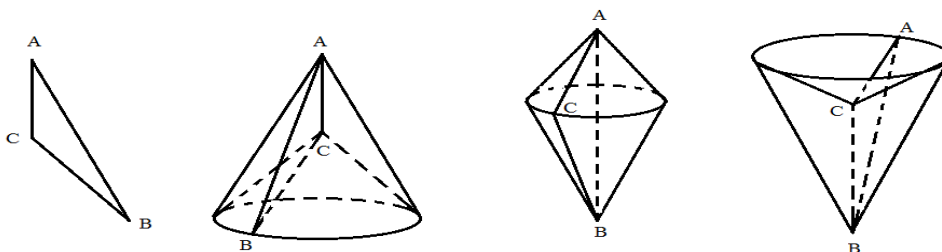


Рис. 1

Подібні задачі зустрічаються у збірниках для підготовки ЗНО, тому доцільність такої демонстрації полягає в тому, що вчитель може значно пришвидшити процес усвідомлення учнями умов задач, підживить їхню уяву візуалізацією контурів та зацікавить дітей.

Доволі часто, під час вивчення пірамід і конусів, зустрічаються задачі наступного типу:

Задача 2. В основі піраміди лежить ромб з тупим кутом β . Дві бічні грані піраміди, що містять сторони цього кута, перпендикулярні до основи. Дві інші – нахилені до неї під кутом α , а відстань від середини висоти піраміди до цих граней l . Знайдіть висоту піраміди та довжину ребра основи [1, с. 140].

Розв’язування даної задачі потребує від учнів бачення розташування багатьох об’єктів рисунка, їх співвідношення. Проте доволі важко відбувається в учнів вміння створювати подібні рисунки і тому це часто призводить до неправильного розв’язання задач і тим самим до низького рівня засвоєння теми. Для часткового вирішення такої проблеми доцільно учням продемонструвати модель рисунка, створеного до задачі з відповідними об’єктами та їх розташуванням. Рисунок до даної задачі можна створити, наприклад, за допомогою вільно-поширюваного динамічного геометричного середовища GeoGebra (рис. 2).

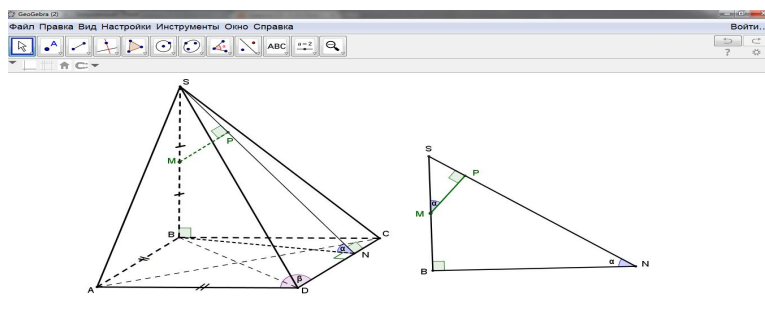


Рис. 2

Подібна ситуація простежується в процесі розв'язування наступних задач.

Задача 3. Висота конуса утворює з твірною кут α . Через вершину конуса проведено площину під кутом β ($\beta > \frac{\pi}{2} - \alpha$) до площини основи. Знайти площу перерізу, якщо висота конуса дорівнює h [4, с. 489]. (рис. 3)

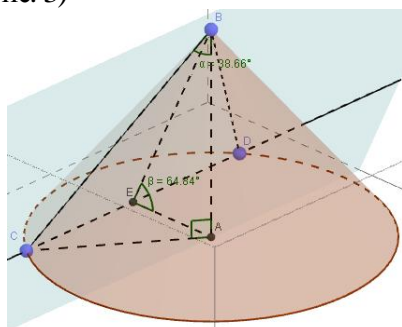


Рис. 3

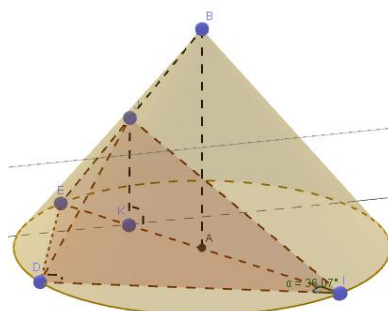


Рис. 4

Задача 4. Основою піраміди є прямокутний трикутник з гострим кутом α . Цей трикутник вписано в основу конуса. Вершина піраміди збігається із серединою однієї з твірних конуса. Знайти відношення об'єму конуса до об'єму піраміди [4, с. 514]. (рис. 4)

Після побудови таких моделей та багаторазової зміни розташування вихідних об'єктів учні матимуть перед очима досконалу динамічну наочність необхідну для проведення подальших дій, яку вчитель на уроці може продемонструвати за допомогою інтерактивної дошки. Під час розв'язування подібних задач, використання такого програмного засобу значно прискорює процес розуміння і усвідомлення задач учнями, мобілізує їхні інтелектуальні зусилля, увагу, досвід, пам'ять, економить час, що надалі допоможе під час розв'язування аналогічних задач.

Висновки. Таким чином, використання на уроках стереометрії інтерактивної дошки сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, ефективному засвоєнню ними навчального матеріалу, формуванню ключових геометричних компетентностей, інформаційної культури. Типові задачі до тих, які розглядаються у статті, доволі часто зустрічаються у збірниках ДПА та збірниках підготовки до ЗНО, що вмотивує важливість їх розгляду. Також використання інтерактивної дошки полегшує роботу вчителя, дозволяє змінити деякі способи подання матеріалу, тобто вносить у навчальний процес нові можливості, що сприяє забезпеченню якісної підготовки учнів.

Література:

1. Апостолова Г.В. Геометрія. 11 клас: підруч. для загальноосвіт навч. закл.: академ. рівень, проф. рівень / Г.В. Апостолова; [ред.: Н. Дашко, О. Мовчан; обкл. та худож. оформ. Л. Кузнецової, В. Марущинця]. – Київ: Генеза, 2011. – 304 с.
2. Грамбовська Л.В. Комп'ютерні динамічні моделі як засіб дидактичного забезпечення процесу навчання геометрії в сучасній школі / Л.В. Грамбовська, О.М. Яковчук // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – №7. – С. 14-17.
3. Гулівата І.О. Методика навчання учнів старшої школи побудови стереометричних фігур з використанням інформаційно-комунікаційних технологій // Інформаційні технології і засоби навчання / І.О. Гулівата – 2013. – Том 34, №2. – С. 47–55.
4. Істер О.С. Методи розв'язування задач з математики. Теорія. Приклади. Вправи. Книга 2 / О.С. Істер. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2014. – 576 с.

РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Єременко О.О.

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

У зв'язку з реформуванням системи вищої освіти у навчальний процес активно впроваджується компетентнісний підхід, який передбачає використання у процесі навчання нових технологій, методів і форм навчання, спрямованих на підвищення пізнавальної активності студентів у оволодінні знаннями, розвиток їх навичок до самоосвіти та творчого використання знань у нових життєвих ситуаціях.

Важливою умовою ефективності навчання є позитивна і стійка мотивація студентів до його здійснення, основою якої виступає пізнавальний інтерес.

Мета статті – розкрити сутність поняття «інноваційні технології навчання» та виявити роль інноваційних технологій у формуванні пізнавального інтересу студентів при вивченні математичних дисциплін.

Під пізнавальним інтересом в науковій літературі розуміють вибіркову спрямованість особистості, звернену до області пізнання, до її предметної сторони і до самого процесу оволодіння знаннями [5, с.11].

Пробудження пізнавального інтересу і, як наслідок, активізація навчально-пізнавальної діяльності, підвищення мотивації до вивчення математики відбувається, якщо інформація, яка подається студентам, різноманітна і оригінальна за формою і методами викладання.

У зв'язку з цим виникає потреба у використанні в навчальному процесі нових інноваційних технологій навчання, які дозволяють відійти від стандартних форм і методів подачі матеріалу та вивчати його у процесі самостійної пізнавальної діяльності студентів при направляючій та організуючій ролі викладача.

З'ясуємо спочатку, що розуміють під інновацією. Поняття «інновація» означає нововведення, новизну, зміни, інновація як засіб і процес передбачає введення чогось нового. Стосовно педагогічного процесу інновація означає введення нового у цілі, зміст, методи і форми навчання і виховання, організацію спільної діяльності викладача і студентів [1, с.5].

В освітній діяльності виділяють наступні види інновацій:

– внутрішньопредметні інновації: тобто інновації, які реалізуються всередині предмета, що зумовлено специфікою його викладання. Прикладом може слугувати перехід на нові навчально-методичні комплекси і освоєння авторських методичних технологій;

– загальнометодичні інновації: до них відносяться впровадження у педагогічну практику нетрадиційних педагогічних технологій, універсальних за своєю природою, оскільки їх використання можливе в будь-якій предметній області. Наприклад, розробка творчих завдань для студентів, проектна діяльність і т.д.;

– адміністративні інновації: рішення, що приймаються керівниками різних рівнів, які в кінцевому результаті сприяють ефективному функціонуванню всіх суб'єктів освітньої діяльності;

– ідеологічні інновації: викликані оновленням свідомості, віяннями часу, є першоосновою решти всіх інновацій, оскільки без усвідомлення необхідності і важливості першочергових змін неможливо підійти безпосередньо до процесу оновлення [4, с.5].

Інноваційні технології навчання – це способи проектування й поетапної реалізації в освітньому процесі нових гнучко керованих систем розвиваючого навчання, орієнтованих на сучасні ідеї й засоби, активні методи й нові форми його організації, що гарантують досягнення запланованих результатів [2, с.62].

З метою забезпечення ефективності процесу навчання математичних дисциплін та формуванню пізнавального інтересу до них доцільно застосовувати різноманітні інноваційні технології, серед яких:

– технології з активізації та інтенсифікації діяльності студентів (проблемне навчання, ігрові технології тощо);

– технології, пов'язані з активністю управління та організацією навчального процесу (технології програмованого навчання, комп'ютерні технології);

– технології розвивального навчання (особистісно-орієнтоване розвивальне навчання, спрямоване на розвиток творчих якостей особистості тощо) [1, с.49].

Основними принципами відбору інноваційних технологій під час навчання математичних дисциплін є: перспективність, демократичність, гуманістичність, інтегративність, реалістичність, цілісність, керованість, економічність, актуальність. Оцінювати інновації доцільно за трьома основними критеріями: актуальність, корисність, реалістичність [2, с.61].

Розробка та впровадження інноваційних технологій має здійснюватися в межах особистісно-орієнтованої моделі навчання з метою забезпечення неперервного математичного розвитку студентів. У інноваційній технології навчання основна увага має надаватися конструюванню процесу навчання, в якому для кожного студента створюються умови для самореалізації, тобто вияву власних бажань, задоволення пізнавальних потреб, розвитку математичних здібностей, збагачення емоційно-чуттєвої сфери та самоствердження в різних видах математичної діяльності [3, с.115].

Отже, використання інноваційних технологій на заняттях з математичних дисциплін дає переваги перед стандартною системою навчання, сприяє формуванню і розвитку стійкого пізнавального інтересу та мотивації навчальної діяльності.

Під час вивчення математичних дисциплін засобами інноваційних технологій реалізується диференційований підхід у навчанні, кожен студент стає активним суб'єктом навчального процесу.

Тому використання інноваційних технологій при вивченні математичних дисциплін у ВНЗ активізує навчально-пізнавальну і науково-дослідницьку діяльність студентів, підвищує рівень їх математичної підготовки, розкриває творчий потенціал і збільшує роль самостійної та індивідуальної роботи.

Всі характеристики навчання студентів математичним дисциплінам з використанням інноваційних технологій узгоджуються з вимогами компетентнісного підходу який впроваджується у ВНЗ: активна діяльність суб'єктів навчально-виховного процесу, демократичний стиль управління, результат навчання – не тільки сума знань, але й здатність їх використовувати в навчальних та життєвих ситуаціях. Застосовуючи інноваційні технології у ВНЗ можна домогтися формуванню стійкого пізнавального інтересу до вивчення математичних дисциплін та активізації пізнавальної діяльності студентів.

Література:

1. Дубасенюк О.А. Інноваційні навчальні технології – основа модернізації університетської освіти / О.А. Дубасенюк // Освітні інноваційні технології у процесі викладання навчальних дисциплін: зб. наук.-метод. праць / [За ред. О.А. Дубасенюк]. – Житомир: ЖДУ, 2004. – С. 3-14.
2. Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [ред. кол. : Побірченко Н.С. (гол. ред.) та ін.]. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2011. – Випуск 4. – Частина 1. – 352 с.
3. Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [ред. кол. : Побірченко Н. С. (гол. ред.) та ін.]. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – Випуск 9. – Частина 1. – 366 с.
4. Рудакова О.В. Инновационные технологии в образовательном процессе современного вуза / О.В.Рудакова // Актуальные проблемы социально-гуманитарного и научно-технического знания. – 2015. – №2(5). – С. 5 – 7.
5. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г.И. Щукина. – Москва: Просвещение, 1979. – 160 с.

ГІПЕРБОЛІЧНІ ФУНКЦІЇ ФІБОНАЧЧІ ТА ЛЮКА

Жакоміна М.Ю., Котова О.В.

Херсонський державний університет

В даній статті розглядаються числа Фібоначчі, гіперболічні функції Фібоначчі та Люка, а також феномен золотого перерізу, в якому більшість вчених бачать одне з найбільш яскравіших, давно помічених людиною проявів гармонії природи.

Дана тема не втрачає своєї актуальності й до наших днів оскільки числа Фібоначчі дуже широко застосовуються в різних галузях як математичного, так і не математичного світу. Не дивно, що дослідження даного питання інтенсивно продовжувалося і в ХХ столітті. Цьому сприяли нові проблеми комбінаторики, інформатики, які в той час постали перед інтелектуальною елітою суспільства

Мета даної роботи – вивчити гіперболічні функції Фібоначчі та Люка.

У завдання роботи входить:

1. Проаналізувати наукову літературу з теми даного дослідження; узагальнити та систематизувати вивчений матеріал;
2. Розкрити сутність поняття про число Фібоначчі, «золотий переріз», гіперболічні функції Фібоначчі та Люка.

У книзі відомого американського математика і популяризатора науки Джорджа Пойа «Математичне відкриття» [1] описаний спосіб одержання так званих діагональних сум трикутника Паскаля, які призводять до чисел Фібоначчі.

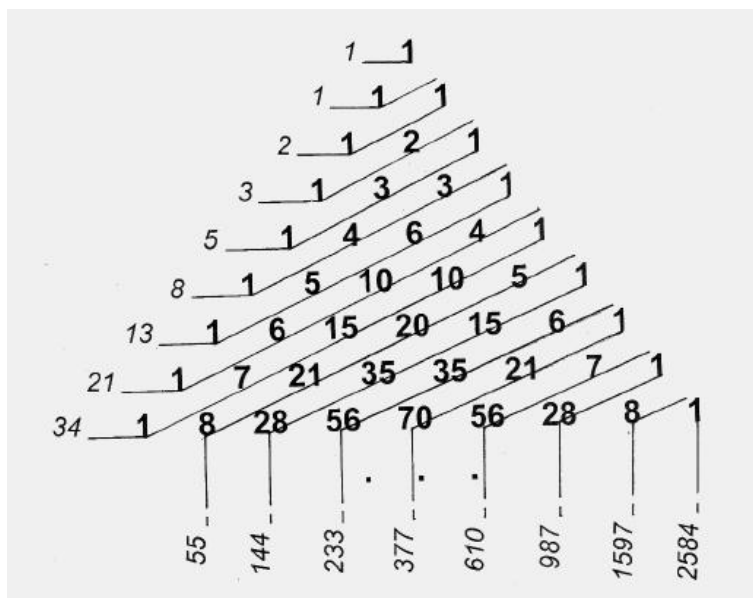


Рис. 1. Трикутник Паскаля

Таким чином, вивчаючи трикутник Паскаля, Джордж Пойа зробив несподіване математичне відкриття: він встановив зв'язок трикутника Паскаля з числами Фібоначчі.

У своїй книзі [1] Пойа у вигляді вправи також запропонував кілька задач, пов'язаних з трикутником Паскаля. Перша з них полягає в тому, щоб виразити числа Фібоначчі через біноміальні коефіцієнти, тобто, знайти загальну формулу для діагональних сум трикутника Паскаля.

Друга задача більш цікава і більш складна. Пойа збільшив нахил діагоналі в трикутнику Паскаля і встановив, що при цьому діагональні суми породжують нову числову послідовність: 1, 1, 1, 2, 3, 4, 9, 13, ... Він запропонував довести, що ця числова послідовність задається рекурентною формулою: $G_n = G_{n-1} + G_{n-3}$, а також виразити G_n через біноміальні коефіцієнти. А потім Пойа запропонував ще більше збільшити нахил діагоналі і узагальнити отриманий результат.

Всі завдання, поставлені Пойа, були вирішені в книзі [2] шляхом використання так званого прямокутного трикутника Паскаля.

Підсумовуючи в табл.1. біноміальні коефіцієнти по стовпцях, отримаємо послідовність двійкових чисел: 1, 2, 4, 8, 16, 32, Цей результат широко відомий в комбінаториці. Використовуючи прямокутний трикутник Паскаля, в роботі [2] були побудовані так звані прямокутні p — трикутники Паскаля, які отримуються з початкового прямокутного трикутника Паскаля (Табл. 1.) шляхом зсуву біноміальних коефіцієнтів кожного рядка початкового трикутника Паскаля на p стовпців вправо відносно попереднього рядка, де p може приймати значення з множини $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$. Одержані таким шляхом «деформовані» трикутники Паскаля були названі p —трикутниками Паскаля [2].

Табл. 1.

Прямокутний трикутник Паскаля

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2			1	3	6	10	15	21	28	36
3				1	4	10	20	35	56	84
4					1	5	15	35	70	126
5						1	6	21	56	126
6							1	7	28	84
7								1	8	36
8									1	9
9										1
	1	2	4	8	16	32	64	128	512	1024

Табл. 2.

P —трикутник Паскаля для випадку $p = 1$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1			1	2	3	4	5	6	7	8
2					1	3	6	10	15	21
3							1	4	10	20
4									1	5
	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55

Підсумовуючи в табл.2 біноміальні коефіцієнти за стовпцями, отримаємо послідовність чисел Фібоначчі: **1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...**

Табл. 3.

P —трикутник Паскаля для випадку $p = 2$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1				1	2	3	4	5	6	7
2							1	3	6	10
3										1
	1	1	1	2	3	4	6	9	13	19

Підсумовуючи біноміальні коефіцієнти по стовпцям p —трикутника Паскаля, ми отримаємо нескінченну кількість рекурентних числових послідовностей, які для заданих $p = 0, 1, 2, 3, \dots$ задаються наступним загальним рекурентним співвідношенням:

$$F_p(n) = F_p(n - 1) + F_p(n - p - 1) \text{ для } n > p + 1$$

при початкових умовах

$$F_p(1) = F_p(2) = \dots = F_p(p + 1) = 1.$$

Числові послідовності, породжені рекурентною формулою при початкових умовах, були названі

p — числами Фібоначчі [2]. Зауважимо, що p — числами Фібоначчі в дусі методологічного принципу відповідності включають в себе в якості особливих випадків двійкові числа ($p = 0$) і класичні числа Фібоначчі ($p = 1$). Відомо, що відношення сусідніх чисел Фібоначчі F_n/F_{n-1} при $n \rightarrow \infty$ наближається до золоті пропорції:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n-1}} = \Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}.$$

Доведено [2], що при заданому $p = 0, 1, 2, 3, \dots$ відношення сусідніх p — чисел Фібоначчі при $n \rightarrow \infty$ наближається до деякої константи Φ_p :

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n-1}} = \Phi_p$, причому константа Φ_p є позитивним коренем наступного алгебраїчного рівняння:

$$x^{p+1} - x^p - 1 = 0.$$

Зауважимо, що це рівняння також може бути отримано в результаті обчислення наступної геометричної задачі. Задано цілим невід'ємним числом $p = 0, 1, 2, 3, \dots$ і роздімо відрізок AB точкою C в наступній пропорції (Рис. 2):

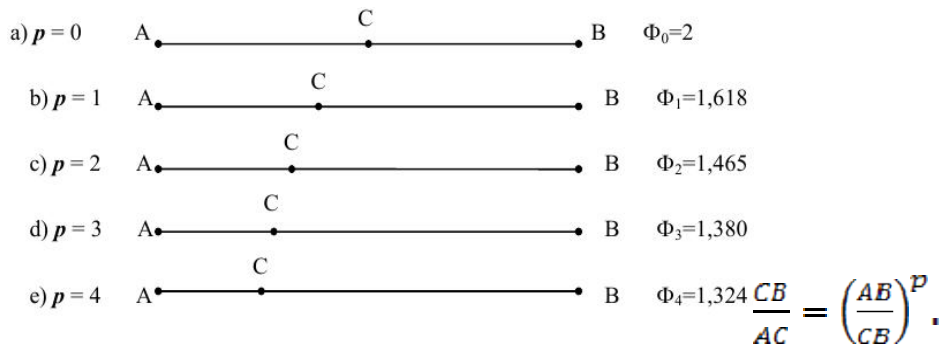


Рис. 2. Золотий p —переріз

Поділ відрізка в пропорції Φ_p було названо [2] золотим p —перетином, а сама пропорція Φ_p — золотою p — пропорцією.

Цей математичний результат викликав захоплення видатного українського математика академіка Юрія Митропольського. У своєму відгуку на науковий напрямок автора він написав [3]:

«Давайте вдумаємось в цей результат. Протягом кількох тисячоліть, починаючи з Піфагора і Платона, людство користувалося широко відомим класичним Золотим Перерізом, який вважався єдиним, унікальним і неповторним. І ось в кінці 20-го століття український вчений Стахов узагальнює цю задачу і доводить існування нескінченного числа Золотих Перерізів! І всі вони мають таке ж право на існування, як і класичний Золотий Переріз. Більш того, Стахов показує, що Золоті p — пропорції Φ_p ($1 \leq \Phi_p \leq 2$) являють собою новий клас ірраціональних чисел, які виражають деякі невідомі нам до цього математичні властивості трикутника Паскаля. Ясно, що такий математичний результат має фундаментальне значення для розвитку сучасної науки і математики».

У 19 ст. французький математик Біне вивів дві чудові формули, які пов'язують золоту пропорцію з числами Фібоначчі та Люка. У книзі [4] ці формули були представлені в наступному вигляді:

$$L_n = \begin{cases} \Phi^n + \Phi^{-n} & \text{для } n = 2k; \\ \Phi^n - \Phi^{-n} & \text{для } n = 2k + 1 \end{cases}$$

$$F_n = \begin{cases} \frac{\Phi^n + \Phi^{-n}}{\sqrt{5}} & \text{для } n = 2k + 1; \\ \frac{\Phi^n - \Phi^{-n}}{\sqrt{5}} & \text{для } n = 2k \end{cases}$$

Зауважимо, що саме таке подання формул Біне виявляє зв'язок з гіперболічними функціями, які

лежать в основі геометрії Лобачевського. Це просте спостереження привело українських математиків Олексія Стахова, Івана Ткаченка і Бориса Розіна до відкриття нового класу гіперболічних функцій, названих гіперболічними функціями Фібоначчі та Люка [5]:

Гіперболічний синус Фібоначчі

$$sFs(x) = \frac{\Phi^x - \Phi^{-x}}{\sqrt{5}}$$

Гіперболічний косинус Фібоначчі

$$cFs(x) = \frac{\Phi^x + \Phi^{-x}}{\sqrt{5}}$$

Гіперболічний синус Люка

$$sLs(x) = \Phi^x - \Phi^{-x}$$

Гіперболічний косинус Люка

$$cLs(x) = \Phi^x + \Phi^{-x},$$

де x — неперервна змінна, яка приймає значення в діапазоні від $-\infty$ до $+\infty$.

Числа Фібоначчі F_n і числа Люка L_n пов'язані з гіперболічними функціями Фібоначчі та Люка наступними простими співвідношеннями:

$$F_n = \begin{cases} sFs(n) & \text{при } n = 2k \\ cFs(n) & \text{при } n = 2k + 1 \end{cases}$$

$$L_n = \begin{cases} cLs(n) & \text{при } n = 2k \\ sLs(n) & \text{при } n = 2k + 1 \end{cases}$$

де k приймає значення з множини $k \in \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots\}$.

З цих формул випливає, що при всіх парних значеннях $n = 2k$ функція гіперболічного синуса Фібоначчі $sFs(n) = sFs(2k)$ збігається з числами Фібоначчі з парними індексами $F_n = F_{2k}$, а при всіх непарних значеннях $n = 2k$ функція гіперболічного косинуса Фібоначчі $cFs(n) = cFs(2k+1)$ збігається з числами Фібоначчі з непарними індексами $F_n = F_{2k+1}$. У той же час при всіх парних значеннях $n = 2k$ функція гіперболічного косинуса Люка $sLs(n) = sLs(2k)$ збігається з числами Люка з парними індексами $L_n = L_{2k}$, а при всіх непарних значеннях $n = 2k + 1$ функція гіперболічного синуса Люка $sFs(n) = sFs(2k)$ збігається з числами Люка з непарними індексами $L_n = L_{2k+1}$. Тобто, числа Фібоначчі та Люка як би вписуються в гіперболічні функції Фібоначчі та Люка в «дискретних» точках неперервної змінної x .

Доведено, що гіперболічні функції Фібоначчі та Люка, з одного боку, володіють всіма властивостями класичних гіперболічних функцій. Наприклад, відома тотожність для класичних гіперболічних функцій

$$[ch(x)]^2 - [sh(x)]^2 = 1$$

для випадку ГФФЛ виглядає наступним чином:

$$[cFs(x)]^2 - [sFs(x)]^2 = \frac{4}{5};$$

$$[cLs(x)]^2 - [sLs(x)]^2 = 4$$

Але при цьому гіперболічні функції Фібоначчі та Люка мають рекурентні властивості, подібні властивостям чисел Фібоначчі та Люка. Наприклад, відомий в теорії чисел Фібоначчі тотожності Кассіні

$$F_n^2 - F_{n+1}F_{n-1} = (-1)^{n+1}$$

відповідають дві неперервні тотожності для гіперболічних функцій Фібоначчі:

$$[sFs(x)]^2 - cFs(x+1)cF(x-1) = -1;$$

$$[cFs(x)]^2 - sFs(x+1)sF(x-1) = 1.$$

Важливо підкреслити, що кожній «дискретній» тотожності для чисел Фібоначчі та Люка відповідають дві «неперервні» тотожності для гіперболічних функцій Фібоначчі та Люка. І навпаки, використовуючи співвідношення, що зв'язують числа Фібоначчі та Люка з гіперболічними функціями Фібоначчі та Люка, кожній тотожності для гіперболічних функцій Фібоначчі та Люка ми можемо поставити у відповідність деяку «дискретну» тотожність для чисел Фібоначчі та Люка.

Отже, у ході роботи було виконано аналіз літератури з даної теми, в результаті цього було визначено основні поняття чисел Фібоначчі, «золотої пропорції» та гіперболічних функцій Фібоначчі та Люка.

Література:

1. Пойа Д. Математическое открытие (перевод с англ.). М.: Наука, 1970. – 452 с.
2. Стахов А. П. Введение в алгоритмическую теорию измерения. М.: Советское Радио, 1977. – 288 с.
3. Митропольский Ю. А. Отзыв о научном направлении украинского ученого, доктора технических наук, профессора Алексея Петровича Стахова // «Академия Тринитаризма», М., Эл №77 – 6567, публ.12452, 23.09.2005 <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/006a/02320005.htm>
4. Стахов А. П. Коды золотой пропорции. М.: Радио и связь, 1984. – 5.152 с.
6. Стахов А. П., Ткаченко И. С. Гиперболическая тригонометрия Фибоначчи. Доклады Академии наук УССР, том 208, №7, 1993. – с.9-14

КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ВЕКТОРІВ У КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Калашиник К.С.

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький педагогічний університет»

У зв'язку з розвитком науки та технічним прогресом виникає необхідність у вдосконаленні різноманітних систем, в тому числі й системи освіти, основним завданням якої є формування всебічно і гармонійно розвиненої особистості, конкурентно спроможного фахівця на сучасному ринку праці, який може аналізувати, порівнювати, вирішувати поставлені перед ним життєві та професійні завдання. Тому необхідні нові підходи до організації навчального процесу. Одним із таких підходів є компетентнісний.

Під компетентнісним підходом розуміють спрямованість освітнього процесу на формування й розвиток ключових і предметних компетентностей особистості. При цьому підході навчальна діяльність школяра набуває дослідницького і практично-орієнтованого характеру.

Мета статті – розкрити поняття «компетентнісно-орієнтовані завдання», розглянути алгоритм для їх складання та приклади таких завдань при вивченні теми «Вектори» у курсі геометрії основної школи.

Перед сучасним вчителем постає завдання – створити учням умови та організувати навчальний процес так, щоб не тільки озброїти їх системою необхідних знань, умінь та навичок, а й забезпечити формування предметних компетентностей, особливе місце серед яких посідає математична.

В науково-методичній літературі немає єдиного підходу до визначення поняття «математична компетентність».

Нам імпонує визначення С.А. Ракова, який під математичною компетентністю учня розуміє вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [4, с.6].

Набуттю математичної компетенції сприяють компетентнісно-орієнтовані завдання, які передбачають використання знань в умовах невизначеності, за межами навчальної ситуації. Вони організують навчально-пізнавальну діяльність учня, а не вимагають від нього відтворення завченої інформації та виконання окремих дій.

Дослідники виділяють п'ять типів компетентісно-орієнтованих завдань:

- завдання з зайвими даними;
- завдання з суперечливими даними;
- завдання з даними, недостатніми для розв'язання;
- багатоваріантні завдання (завдання, які мають декілька варіантів розв'язання);
- комплексні завдання (завдання, які складаються з трьох різних частин різної складності)[1, с.53].

Тема «Вектори» є одним із фундаментальних понять математики. Вона широко використовується в сучасній науці і техніці і безперечно є важливою для розвитку математичної культури та наукового світогляду учнів.

Вектори мають загальноосвітнє значення та широку сферу застосування. Зокрема, багато математичних задач, тверджень та теорем доводяться набагато простіше і швидше, якщо для їх доведення використати векторний метод. Крім того, цей метод широко використовується в механіці, в теоретичній фізиці, в лінійному програмуванні, при розв'язанні економічних задач. Тому необхідно сприяти формуванню поняття «вектор», його властивостей та вміння застосовувати векторний метод при розв'язанні як математичних, так і прикладних задач.

Сучасна шкільна програма з математики вимагає застосування компетентісного підходу до навчання учнів, але, на жаль, компетентісно-орієнтованих завдань у підручниках майже немає, а з теми «Вектори» вони відсутні взагалі. Тому вчителям доводиться складати їх самостійно, а для цього необхідно знати алгоритм їх складання.

Найпоширенішим в науково-методичній літературі є наступний алгоритм складання компетентісно-орієнтованих завдань :

1. Визначення аспекта компетентності, який необхідно сформулювати чи оцінити.

2. Складання задачі на основі обраного аспекта.

3. Пошук джерел, які дозволять реалізувати заплановану діяльність.

4. Формування мотивів та стимулів.

5. Складання ключів чи модельних відповідей, шкал, бланків та інструкцій щодо пред'явлення результатів розв'язання задач.

6. Самоекспертиза завдання [3, с.29].

Дотримання цього алгоритму полегшує вчителям роботу складання компетентісно-орієнтованих завдань, які можна розв'язувати з учнями на уроці і включати в домашню роботу.

Наведемо приклади компетентісно-орієнтованих завдань, які доцільно поряд із традиційними розв'язувати на уроках геометрії при вивченні теми «Вектори»:

1. Зобразіть, подану нижче інформацію, графічно:

– Два колінеарні співнаправлені вектори.

– Два колінеарні протилежно направлені вектори.

– Два перпендикулярні вектори.

– Яку фігуру можна побудувати на цих векторах, як на сторонах? Зобразіть її.

2. Назвіть кроки, необхідні для того, щоб знайти скалярний добуток векторів, заданих своїми координатами; модуль вектора.

3. Зробіть рисунок трикутника в прямокутній декартовій системі координат, якщо дано три точки А, В, С, а він побудований на векторах $\vec{AB}, \vec{BC}, \vec{AC}$, як на сторонах і знайти його площу, якщо А(1;4), В(5;-2), С(3;4).

4 Знайдіть нестандартний спосіб, який дозволяє знайти кут між перпендикулярними векторами

5. Дайте відповідь на питання: Чи можливо, що модуль різниці двох векторів більше модуля суми цих векторів?

6. Презентуйте використання векторів у сучасному житті.

Таким чином, компетентісно-орієнтовані завдання сприяють набуттю в учнів досвіду розв'язування навчально-пізнавальних і практично орієнтованих завдань, складанню алгоритмів виконання дій, що в свою чергу впливає на формування та розвиток в них математичної компетентності. Проте варто зазначити, що питання розробки даних завдань ще не до кінця вивчене, тому вчителям варто поставити вирішення даної проблеми на новий рівень.

Література:

1. Быстрова И. Н., Медведева И.Н. Компетентностно-ориентированные задания по геометрии / И.Н. Быстрова, И.Н. Медведева // Вестник Псковского государственного университета. – 2009. – № 8. – С. 53 – 58.
2. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку / І.М. Зіненко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2009. – № 2. – С. 165-174.
3. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования / Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Клещева И.В., Багаутдинова А.Ш., Будько М.Б., Будько М.Ю., Вознесенская А.О., Забодалова Л.А., Надточий Л.А., Орлова О.Ю. – СПб: НИ ИТМО, 2014. – 98 с.
4. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
5. Рьжик В.И. Новые тексты по стереометри / В.И.Рьжик // Математика в школе. – 2007. - №6. – С.21-28.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РУХІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ

Козакова К.В.

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький національний університет»

На сучасному етапі розвитку суспільства відбуваються процеси реформування змісту освіти – затвердження Державних стандартів базової і повної загальної середньої освіти, де зазначено, що основною метою освітньої галузі «Математика» є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, культури мислення та інтуїції [2].

Мета нашої роботи – розкрити поняття «математична компетентність» і «інформаційні технології», а також дослідити вплив інформаційних технологій на формування математичної компетентності учнів при вивченні рухів в курсі геометрії основної школи.

Слідом за С.А. Раковим, ми визначаємо математичну компетентність як вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [4, с.4].

Сприятливі умови формування математичної компетентності буде використання активних методів навчання і різноманітних форм проведення уроків, широкого застосування інноваційних технологій навчання серед яких особливе місце займають інформаційні технології.

Під інформаційними технологіями розуміють системи, створені для опрацювання інформації. У навчанні ж інформаційні технології – це організація навчально-виховного процесу з використанням новітніх засобів навчання.

Такі технології спрямовані на те, щоб зробити звичайний традиційний урок математики більш яскравим і насиченим. Їх впровадження у навчальний процес має багато переваг, ось деякі з них:

- підвищення пізнавальної діяльності учнів;
- демонстрування математичних моделей та їх побудови за допомогою інформаційних технологій, що робить процес навчання більш цікавим і різноманітним;
- запровадження нових форм роботи для учнів;
- збільшення кількості виконаних за урок завдань;
- засвоєння базових знань з предмета;
- виклад матеріалу уроку у більш доступному і зрозумілому вигляді;
- розвиток творчої і дослідницької діяльності учнів;
- впровадження інформаційних технологій на уроці допомагає вчителю об'єктивно оцінити знання і здібності учнів;
- за допомогою додаткових комп'ютерних засобів вчитель може в будь-який момент отримати дані щодо рівня засвоєння учнями нового матеріалу і своєчасно скоригувати його.

Розглянемо можливості використання інформаційних технологій задля формування математичної компетентності учнів у процесі вивчення теми «Рух».

При вивченні рухів необхідно, щоб у класі, де проходить урок, була мультимедійна дошка або проектор з екраном задля того, щоб вчитель мав можливість наочно продемонструвати учням усі види

руху. Зображення, подані на рисунках №1-4, побудовані за допомогою педагогічного програмного засобу GRAN-2D. Він є у вільному доступі в мережі Інтернет і кожен вчитель має можливість завантажити і використовувати його під час навчання учнів геометрії.

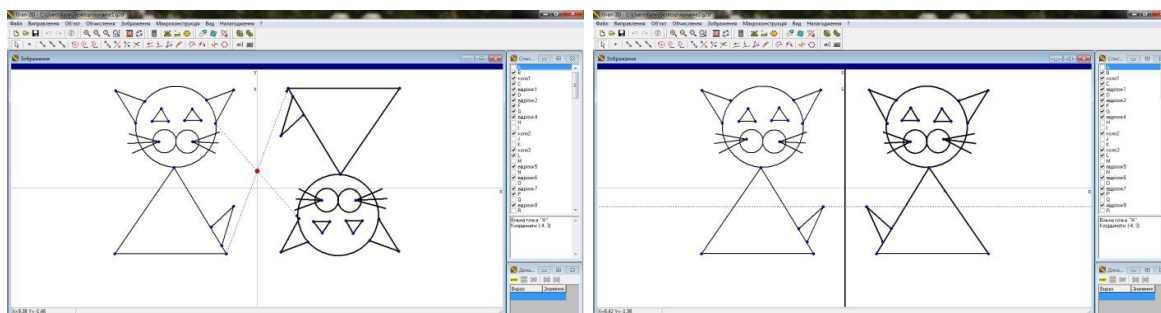


Рис.1

Рис.2

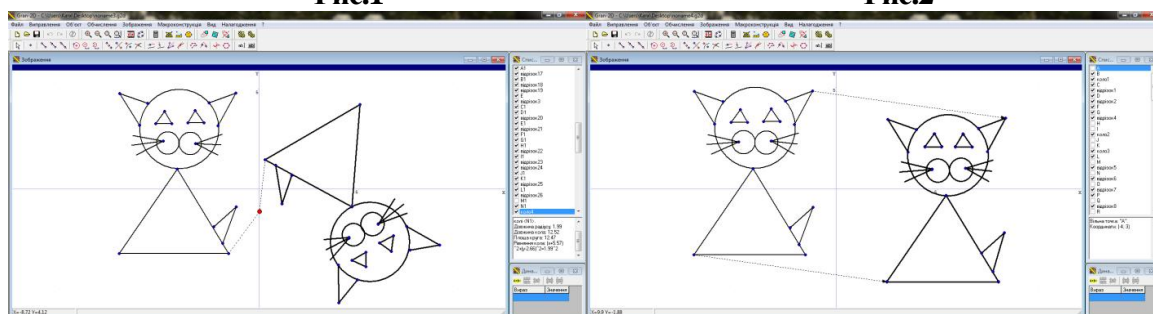


Рис.3

Рис.4

Як бачимо, на першому рисунку фігуру симетрично відобразили відносно точки, на другому – симетрично відобразили відносно прямої, на третьому – виконали поворот фігури на 210° , на четвертому – паралельно перенесли.

Крім демонстрації готових, створених в GRAN-2D рисунків, в цьому програмному засобі можна наочно показати як відбувається відповідне геометричне перетворення. Задля цього у програмі потрібно викликати наступну послугу *Зображення/Покрокове відображення/Запустити*. Після цього на екран виводиться порядок перетворення фігури.

Також, використовуючи GRAN-2D, можна продемонструвати учням основні властивості рухів. Розв'язання задач на закріплення теоретичного матеріалу теж доцільно підкріплювати побудовами рисунків в GRAN-2D.

Наприклад, можна запропонувати учням розв'язати таку задачу: коло задане рівнянням $(x-4)^2 + (y-3)^2 = 25$. Складіть рівняння кола, симетричного заданому колу відносно: а) точки $(-1;4)$; б) прямої $x = -6$ та побудуйте його.

Після того, як учні самостійно виконають завдання у зошитах, вчитель пропонує їм перевірити правильність отриманого результату. Учні називають отримане рівняння кола. Учитель вносить дані у програмний продукт GRAN-2D, який відразу ж виводить коло на екран. Після цього вчитель відображає його згідно з умовами задачі. Якщо в результаті перетворення отримується задане на початку коло, то завдання виконано вірно. Таким чином, учні зможуть проаналізувати результат своєї роботи і виправити допущені помилки. Даний спосіб перевірки забезпечує наочність і доступність матеріалу, а також допомагає скоротити час на уроці.

На факультативних заняттях з математики, які бажано проводити в комп'ютерному класі, можна за допомогою програми GRAN-2D дати учням можливість самостійно побудувати різні види геометричних перетворень фігури, розв'язати за допомогою програмних засобів запропоновані вчителем як стандартні задачі, так і задачі підвищеної складності.

Отже, основними завданнями сучасного вчителя математики є не тільки надання сукупності математичних знань, умінь та навичок, а і формування в учнів математичної компетентності. Безперечно, раціональне використання вчителем у своїй педагогічній діяльності інформаційних технологій тільки сприяє цьому.

Література:

1. Бабенко С.П. Усі уроки геометрії. 9 клас. –Х.: Вид.група «Основа», 2009. – 303 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/derj-stand.html>.
3. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С.А. Раков. – Х.: Факт, 2005. – 360с.
4. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С.А. Раков // Математика в школі. – 2015. – №5. – С.2-7.

ПРО АЛГЕБРАЇЧНІ ГРУПИ ПРАВИЛЬНИХ МНОГОГРАННИКІВ

*Котлюба Л.Є., Григор'єва В.Б.,
Херсонський державний університет*

Топологія, яка є одним з найважливіших розділів сучасної математики, сформувалась на початку ХХ ст. В наш час ця наука інтенсивно розвивається, в ній розрізняють такі самостійні напрямки, як теоретико-множинна або загальна топологія, алгебраїчна, комбінаторна, диференціальна топологія та топологія многовидів. Усі ці напрямки пронизані однією ідеєю вивчення “складних” математичних об’єктів шляхом розчленування на “елементарні” з дотриманням вимоги неперервності і, навпаки, неперервного синтезу “складних” об’єктів з “елементарних”. Різноманітністю форм прояву неперервності в математиці та різницею підходів до її вивчення породжуються різні напрямки в топології.

Окремі результати з топології були отримані у XVIII-XIX ст. Л.Ейлером, К.Жорданом, Г.Кантором, А.Пуанкаре та ін. [1]. В середині XIX ст. Б.Риман дав загальну ідею побудови математичних просторів. Але тільки після того, як на початку ХХ ст. М.Фреше та Ф.Хаусдорфом [3] були закладені основи теорії метричних та топологічних просторів, топологія стала самостійним розділом математики.

Одним з об’єктів дослідження в топології є геометричне тіло, прикладами якого є многогранники. Майже усі цікаві конкретні класи многогранників входять до загального класу опуклих многогранників. Основні результати, що стосуються загальної теорії опуклих многогранників, належать О.Александрову, працями якого були в основному завершені дослідження в метричній теорії многогранників, які розпочав ще Коші. На основі цих досліджень О.Погорелов створив основи загальної теорії опуклих многогранників [2]. Особливий інтерес викликають так звані правильні многогранники, що відрізняються особливою однорідністю своєї структури і, отже, особливою рухомістю або симетрією.

Нехай F – довільна фігура. Множина D_F усіх рухів простору, що переводять фігуру F у себе, є групою (підгрупа групи D рухів простору) [39]. Якщо група D_F містить більше одного елемента, то вона називається *групою симетрій* фігури F , а елементи цієї групи називаються *перетвореннями симетрії* або просто *симетріями* фігури F . Якщо ж D_F складається тільки з тотожного перетворення, то будемо говорити, що фігура F не має симетрій.

Важливу роль у вивченні властивостей фігури F відіграють елементи симетрії цієї фігури. Розглянемо їх означення.

Точка O називається *центром симетрії* фігури F , якщо ця фігура переходить у себе при центральній симетрії відносно точки O . Площина σ називається *площиною симетрії* фігури F , якщо ця фігура переходить у себе при симетрії відносно площини σ . Пряма d називається *віссю симетрії порядку n* фігури F , якщо фігура F переходить у себе при повороті навколо прямої d на кут $\frac{2\pi}{n}$, де n –

натуральне число і $n \geq 2$. Пряма d називається *дзеркально-поворотною віссю порядку $2n$* фігури F , якщо ця фігура переходить у себе при поворотному відображенні з віссю d і найменшим за абсолютним значенням кутом $\frac{\pi}{n} = \frac{2\pi}{2n}$, де n – натуральне число і $n \geq 2$. *Елементами симетрії* фігури F

називають її центри симетрій, площини симетрій, осі симетрій та дзеркально-поворотні осі.

Розглянемо деякі властивості симетрій правильних многогранників.

Нехай F – правильний многогранник. Довільна симетрія цього многогранника кожен його вершину переводить в деяку вершину, кожне ребро – в деяке ребро, кожен грань – в деяку грань.

Твердження 1. Центр правильного многогранника є інваріантною точкою довільної симетрії цього многогранника.

Твердження 2. Група D_F правильного многогранника F або не містить центральних симетрій, або містить одну центральну симетрію відносно центра многогранника.

Твердження 3. Усі вісі симетрії, дзеркально-поворотні вісі і площини симетрії правильного многогранника F проходять через його центр O .

Розглянемо наступне допоміжне твердження.

Лема 1. Нехай A, B, C – послідовні вершини однієї грані, а A', B', C' – послідовні вершини тієї ж або іншої грані правильного многогранника F . Тоді існує одне і тільки одне перетворення симетрії многогранника F , яке переводить вершини A, B, C відповідно у вершини A', B', C' .

Доведення.

Позначимо через O центр многогранника F і розглянемо два афінні базиси $R = (B, A, C, O)$ та $R' = (B', A', C', O')$, координатні вектори яких позначимо наступним чином:

$$\vec{l}_1 = \vec{BA}, \vec{l}_2 = \vec{BC}, \vec{l}_3 = \vec{BO}, \vec{l}'_1 = \vec{B'A'}, \vec{l}'_2 = \vec{B'C'}, \vec{l}'_3 = \vec{B'O}.$$

Якщо $g_{ij} = \vec{l}_i \vec{l}_j$, а $g'_{ij} = \vec{l}'_i \vec{l}'_j$ ($i, j = 1, 2, 3$), то $g_{ij} = g'_{ij}$, так як довжини координатних векторів базису R та кути між ними дорівнюють відповідно довжинам координатних векторів та кутів між ними базису R' .

Доведемо спочатку, що існує таке перетворення симетрії многогранника F , яке вершини A, B, C переводить відповідно у вершини A', B', C' . Для цього розглянемо афінне перетворення f , яке переводить базис R у базис R' . Доведемо, що f – рух.

Дійсно, нехай M_1 та M_2 – довільні точки простору, а M'_1 та M'_2 – їх образи. Якщо позначити через (x_1, y_1, z_1) і (x_2, y_2, z_2) координати точок M_1 та M_2 в базисі R , то точки M'_1 та M'_2 в базисі R' мають ті самі координати. Тому, підрахувавши відстань M_1M_2 в R за формулою

$$M_1M_2 = \sqrt{\sum g_{ij} \cdot (y_i - x_i) \cdot (y_j - x_j)},$$

де $g_{ij} = \vec{l}_i \vec{l}_j$, і відстань $M'_1M'_2$ в базисі R' за тією самою формулою, і враховуючи, що $g_{ij} = g'_{ij}$, отримаємо $M_1M_2 = M'_1M'_2$. Таким чином, f зберігає відстані, а тому є рухом.

При русі f грань $ABC \dots$ переходить у грань $A'B'C' \dots$. Так як многогранник F правильний, то усі його двогранні кути рівні і всі грані рівні. Тому рух f переводить грані, суміжні з $ABC \dots$, в грані, суміжні з $A'B'C' \dots$ і т.д. Очевидно, що внутрішня частина кожного двогранного кута переходить у внутрішню частину відповідного двогранного кута. Звідси випливає, що рух f переводить у себе як границю многогранника F , так і його внутрішню частину, а тому рух f переводить многогранник F у себе.

Так як існує не більше одного руху, що базис R переводить у базис R' , то f – єдиний рух, що задовольняє умові леми.

Розглянемо теорему.

Теорема 1. Число елементів групи D_F симетрій правильного многогранника F дорівнює подвоєному числу плоских кутів усіх його граней.

Доведення.

Нехай $\angle ABC$ та $\angle A'B'C'$ – плоскі кути правильного многогранника F . За доведеною лемою існує єдине перетворення симетрії f_1 , яке точки A, B, C переводить у точки A', B', C' , і інше єдине перетворення симетрії f_2 , яке точки A, B, C переводить відповідно у точки C', B', A' . Тому, якщо f – перетворення симетрії многогранника F , яке $\angle ABC$ переводить у $\angle A'B'C'$, то f співпадає або з f_1 , або з f_2 .

Звідси випливає, що число елементів групи D_F дорівнює $2k$, де k – число плоских кутів усіх граней многогранника F .

Теорема 2. Взаємні правильні многогранники F і F' мають одні й ті самі елементи симетрії.

Література:

1. Баханский А.Г. Геометрия многогранников / А.Г. Баханский. – М. : Просвещение, 1991. – 270 с.
2. Бремстед А. Введение в теорию выпуклых многогранников [под ред. Л.И. Кашина] / А. Бремстед. – М. : Мир, 1988. – 410 с.
3. Леонтьева Л.К. Симметрии правильных многогранников и тел вращения / Л.К. Леонтьева. – М. : Просвещение, 1998. – 168 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИДІЛЕННЯ ОПОРНИХ ФАКТІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ НА ПОБУДОВУ

Куценко А.М., Таточенко В.І.

Херсонський державний університет

В наш час основним результатом освіти є не стільки набір знань, умінь і навичок учня, скільки відпрацьована в ході навчання здатність до аналізу і подальшого вирішення проблеми в умовах, що склалися, під час чого і залучається запас наявних знань і умінь з різних предметних галузей. Новий результат освіти, яким повинні володіти учні, отримав назву «компетентність» [2]. Поняття «компетентність» ширше знань, умінь і навичок та є їх сумою, оскільки включає в себе всі сторони діяльності: знання, операційно-технологічну та ціннісно-мотиваційну діяльність. Компетенція – це здатність учня використовувати засвоєні знання, навчальні вміння та навички, а також способи діяльності в житті для розв'язування практичних і теоретичних задач. Крім ключових компетенцій, загальних для усіх предметних галузей [1], виділяються і предметні. Математична компетенція – це здатність структурувати дані (ситуацію), відокремлювати математичні відношення, створювати математичну модель ситуації, аналізувати та перетворювати її, інтерпретувати отримані результати.

Математичну компетентність розділили на три рівні: «відтворення», «зв'язки», «міркування». Перший рівень – це пряме застосування в знайомій ситуації відомих фактів, стандартних прийомів, розпізнавання математичних об'єктів і властивостей, виконання стандартних процедур, застосування відомих алгоритмів і технічних навичок, робота зі стандартними, знайомими виразами і формулами, безпосереднє виконання обчислень. Другий рівень будується на репродуктивній діяльності у вирішенні завдань, які, хоча і не є типовими, але все ж знайомі учням. Зазвичай в цих завданнях присутні більше вимог до інтерпретації розв'язку, вони передбачають встановлення зв'язків між даними в умові задач. Третій рівень будується як розвиток попереднього рівня. Для розв'язування завдань цього рівня потрібні певна інтуїція, міркування та творчість у виборі математичного інструментарію, інтегрування знань з різних розділів курсу математики, самостійна розробка алгоритму дій.

Предмет математики поділений на галузі, в кожній з яких до практичних умінь сформовані певні вимоги. Зокрема, що стосується геометрії, то до таких відносять: опис реальних ситуацій на мові геометричних розрахунків; розв'язування практичних завдань, пов'язаних з геометричними величинами; побудова геометричними інструментами [3]. Саме тому задачі на побудову в курсі геометрії відіграють певну роль у формуванні математичних компетенцій під час навчання. Вони вимагають від учня саме діяльності (провести, відкласти, поділити тощо). Розв'язання задач на побудову полегшує початок розвитку просторової уяви, оскільки аналіз в задачі на побудову – це міркування в процесі пошуку способів розв'язання, коли учень «робить вигляд», що шукана побудова відбулася. Формування вміння аналізувати, узагальнювати, бачити зв'язки, уявити, що відбудеться, якщо змінити умову задачі – це і є розвиток мислення, творчого потенціалу особистості, здібностей до пошукової діяльності.

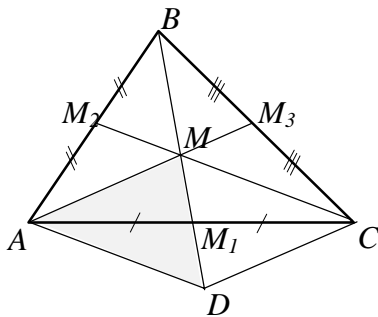
Такі задачі також сприяють формуванню в учнів вміння виділяти окремі кроки в процесі розв'язування та фіксувати їх в процесі його пояснення, оскільки при розв'язуванні задач на побудову такі кроки пов'язані з практичною діяльністю. З іншого боку, задачі на побудову у старших класах сприяють формуванню строгості логічного мислення (відокремлення аналізу умови від саме побудови, а останнього від доведення; необхідної умови від достатньої), а їх запис – вміння обґрунтовано та лаконічно формулювати думку. Свідченням математичної культури учнів є чітке усвідомлення умови задачі, вміння моделювати розв'язання та виділяти логічні кроки доведення, лаконічність записів розв'язування задач, правильне та раціональне використання позначень та

математичної символіки.

Відомо, що при обґрунтуванні логічних кроків розв'язування задач як на доведення, так і на обчислення, учні повинні спиратись на опорні факти [3]. Опорні факти – це відомі математичні твердження, співвідношення, які є підставою для логічних висновків. Ними можуть бути базові (опорні) задачі, на які учні в процесі навчання спиралися при розв'язуванні складних задач. Опорними задачами (фактами) геометричних побудов можуть бути: побудова перпендикуляра до заданої прямої, що проходить через задану точку (на даній прямій, або поза нею); кута, що дорівнює даному; знаходження середини відрізка; побудова бісектриси кута; прямої, яка паралельна даній прямій і проходить через дану точку; дотичної до кола, що проходить через дану точку (на колі, або поза ним); базових трикутників за: трьома сторонами, двома сторонами і кутом між ними, стороною і двома кутами, двома сторонам і кутом, що не лежить між ними (два розв'язки); базових прямокутних трикутників за: двома катетами, катетом та гіпотенузою, гіпотенузою та гострим кутом; катетом і гострим кутом (два випадки); сегмента, що вміщує даний кут; суми (різниці) відрізків; відрізків, довжина яких дорівнює середньому арифметичному та середньому пропорційному довжин двох заданих відрізків; відрізка, квадрат довжини якого дорівнює сумі (різниці) квадратів двох даних відрізків; відрізка, довжина якого дорівнює добутку довжин двох даних відрізків, поділену на довжину третього та інші. Якщо задачі, перелічені вище, є опорними, то розв'язування і запис розв'язання більш складних задач може спиратись на них, як на “цеглинки”. Розв'язання стає менш громіздким, більш прозорим, полегшується як пошук шляхів розв'язання, так і його запис.

Що стосується форми запису, то як один з варіантів запис логічного кроку розв'язання задачі може мати таку форму: ліворуч записуються вихідні твердження, праворуч – твердження-висновок. Подібна форма запису розв'язання допомагає учням чітко усвідомити структуру логічного кроку, тобто на що він спирався, коли формулював твердження. Така методика запису розв'язання задач на побудову сприяє формуванню в учнів чіткого логічного мислення, вміння «бачити» схему розв'язання, планувати його, аналізувати раціональність певних способів розв'язання. Тоді запис розв'язання задач на побудову може мати наступний вигляд.

Приклад 3. Побудувати трикутник за трьома медіанами.



Дано: $k; m; n$.

Побудувати: $\triangle ABC$:

$$m_a = k(1); m_b = m(2); m_c = n(3).$$

Аналіз.

$$1) \begin{cases} M_1D = MM_1 \\ AM_1 = M_1C \end{cases} \rightarrow AMCD - \text{паралелограм.}$$

План побудови.

$$1) k \rightarrow \frac{2}{3}k; m \rightarrow \frac{2}{3}m; n \rightarrow \frac{2}{3}n \text{ (з використанням т. Фалеса);}$$

$$2) \frac{2}{3}k; \frac{2}{3}m; \frac{2}{3}n \rightarrow \triangle AMD \text{ (за трьома сторонами);}$$

$$3) MD \rightarrow M_1 - \text{середина } MD;$$

$$4) AM_1 \rightarrow M_1C = AM_1, C \in (AM_1) \rightarrow \text{т. } C;$$

$$5) MM_1 \rightarrow BM = 2MM_1, B \in (MM_1) \rightarrow \text{т. } B;$$

$\triangle ABC$ – шуканий.

Література:

1. Зимняя И. Я. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И. Я. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.
2. Овчарук О. Перспективи впровадження компетентнісного підходу у зміст освіти в Україні / О. Овчарук // Педагогічна думка. – 2004. – № 3. – С. 3–7.
3. Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : Наук.-метод. посібн. / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. – К. : Вид-во А.С.К., 2004. – 192 с.

ВИПАДКОВІ ГЕНЕРАТОРИ І НОРМАЛЬНІ ЧИСЛА

Маркова Г.Р.

Херсонський державний університет

В роботі [1] Е. Borel вводить поняття слабо нормального та абсолютно нормального числа та на основі теорії міри встановлює існування абсолютно нормальних чисел. Однак, йому не вдалося побудувати жодного прикладу нормального числа. Вперше це зробили у 1917 році В. Серпінський та Ан. Лебег.

Число $x \in [0; 1]$ називається нормальним за основою s (слабо нормальним), якщо для кожного $i \in \{0, 1, \dots, s-1\}$ частота існує і рівна $v_i = s^{-1}$.

Число $x \in [0; 1]$, яке є нормальним за кожною натуральною основою $s \geq 2$, називається нормальним[2].

Частотою цифри « i » в s -адичному зображенні числа x називається границя $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{N_i(x, n)}{n} = v_i^s(x)$, якщо вона існує, де n – кількість цифр « i » в зображенні числа x серед перших n цифр,

$$x = \frac{\gamma_1}{s} + \dots + \frac{\gamma_k}{s^k} + \dots = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\gamma_k}{s^k}, \quad s \in \mathbb{N},$$

$\gamma_i \in \{0, 1, \dots, s-1\}$ – s -адичне зображення числа $x \in [0, 1]$

Зауважимо, що питання нормальності для фундаментальних констант, таких як $\log 2$, π , $\zeta(3)$ і $\sqrt{2}$ залишається відкритим[3].

У 1950 році М.М. Коробов побудував нормальне число за ідеями І.Дж. Гуда. Б. Стоунхем пояснив деякі аспекти побудови нормалей в 1970 році[4], а опис нормалей за Стоунхемом був опублікований у 1973 році.

Ми будемо позначати ці цифри за Стоунхемом через $\{\alpha_{b,c}\}$,

$$\alpha_{b,c} = \sum_{n=c^{k>1}} \frac{1}{b^n n} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{b^{c^k} c^k}, \quad \text{де } b > 1, c > 1, \text{НСД}(b, c) = 1.$$

Стоунхем довів, що $\alpha_{b,c} \in b$ -нормаль, коли c є непарне просте і b є примітивним коренем з c^2 .

М.М. Коробов у 1990 році комбінаторними методами показав, що $\beta_{b,c,d} \in b$ -нормаль.

Наприклад, Стоунхемом використані представлення:

$$\sqrt{2} = 2 \prod_{d \text{ odd}} \left(1 - \frac{1}{4d^2}\right),$$

$$\pi = 4 \prod_{d \text{ odd} > 1} \left(1 - \frac{1}{d^2}\right).$$

Деякі цифри ряду з'являються в результаті раціонального періоду[5].

Робота М.М. Коробова[6] включає явні неперервні дроби для $\beta_{b,c,d}$, що пов'язані з нормальними числами.

Наприклад,

$$\beta_{2,3,2} = \sum_{i \geq 0} \frac{1}{3^{2^i} 2^{3^{2^i}}} = \frac{1}{23 + \frac{1}{1 + \frac{1}{7 + \dots}}}$$

Мета та завдання статті

Узагальнити представлений клас нормалей шляхом усунення обмежень Стоунхема, вимагаючи тільки щоб $\text{НСД}(b, c) = 1$ і $b > 1, c > 1$. Інший клас нормалей подамо класом М.М. Коробова, члени якого позначимо:

$$\beta_{b,c,d} = \sum_{n=c, c^d, c^{d^2}, c^{d^3}, \dots} \frac{1}{b^n n}, \quad \text{де } \text{НСД}(b, c) = 1 \text{ і } b > 1, c > 1, d > 1.$$

Основна частина

Для дійсного числа $a \in [0, 1]$ припустимо унікальність цифр b -бази, при $b \in \mathbb{R}, b \geq 2$: тобто $a = 0.b_1 b_2 \dots \forall b_j \in [0, b-1]$, з певним правилом припинення, щоб уникнути нескінченних хвостів відрізків значень $b-1$. Один із способів сформулювати правило -просто визначити $b_j = [b^j a]$; інший

спосіб полягає в перетворенні хвоста цифр значень $b-1$, як в $0.4999 \dots \rightarrow 0.5000 \dots$ для $b=10$. Далі, позначимо через $\{\alpha\}$, або $(\alpha \bmod 1)$, то фрактальну частину α , через $\|\alpha\|$ найближчу відстань від $(\alpha \bmod 1)$ до кінцевих точок інтервалу $(0, 1)$, тобто $\|\alpha\| = \min(\{\alpha\}, 1 - \{\alpha\})$. Через α_n впорядковану послідовність елементів $\alpha_0, \alpha_1, \dots$. Послідовність $\{\alpha_n\}$ може бути рівнорозподілена в $[0, 1)$, а це означає, що будь-який інтервал $[u, v) \subseteq [0, 1)$ відповідає $\{\alpha_n\}$ для граничної фракції $(v - u)$ з n індексів. Іноді ми будемо розглядати слабшу умову $\{\alpha_n\}$ яка може бути просто щільною в інтервалі $[0, 1)$, зазначивши, що вона рівнорозподілена і щільна.

Визначаючи відношення дійсних чисел a і послідовність дійсних чисел $\{\alpha_n \in [0, 1), n = 0, 1, 2, \dots\}$, для довільної бази $b=2, 3, 4, \dots$ ми припускаємо, що для довільного натурального числа існує унікальна b -база розширення.

1. α називається b -щільним тоді і тільки тоді в базовому b -розширенні, коли α з'являється у всіх можливих рядках послідовних чисел.

2. α називається b -нормальним тоді і тільки тоді, коли в базовому

b -розширенні α у кожному рядку k з'являється з граничною частотою $\frac{1}{b^k}$. Число, b -нормальне для кожного $b = 2, 3, 4, \dots$, є абсолютно нормальним. Це визначення відрізняється від нормального, але доказово еквівалентне, іншим історичним визначенням[7].

3. Розбіжність α_n , міра нерівномірності розподілу в $[0, 1)$ з перших елементів послідовності N , визначається (коли послідовність має принаймні N елементів), як

$$D_N = \sup_{0 \leq a < b < 1} \left| \frac{\#\{n < N : \alpha_n \in [a, b)\}}{N} - (b - a) \right|.$$

Можна також говорити про число α як b -розбіжне, як невідповідність послідовності $\{b^n \alpha\}$, що протиставляється вивченню b -нормальної послідовності.

4. Максимум-розрив α_n означимо як

$$G_n = \max_{k=0, \dots, N-1} \|\beta_{(k+1) \bmod N} - \beta_{k \bmod N}\|.$$

де β_n є упорядкована множина з перших N елементів $(\alpha_n \bmod 1)$.

Теорема 1. Якщо α є b -нормаль, то α є b -щільним.

Довед. Якщо кожен кінцевий рядок з'являється чітко визначено до справедливої частоти, то він з'являється незалежно.

Теорема 2. Якщо для деякого b , α є b -щільним, то α є ірраціональним.

Довед. Якщо розширення b -бази раціональне, а в кінці періодичне, то це означає, що деякі кінцеві цифри рядка ніколи не з'являться.

Теорема 3. Майже всі дійсні числа в інтервалі $[0, 1)$.

Довед. Див.[8 - с. 71].

Теорема 4. α є b -щільним тоді і тільки тоді, коли послідовність $\{b^n \alpha\}$ щільна.

Довед. Див.[9].

Теорема 5. α є b -нормаль тоді і тільки тоді, коли послідовності $\{b^n \alpha\}$ рівнорозподілені.

Довед. Див. [8 - с. 70].

Теорема 6. Нехай $m \neq k$. Тоді α є b^k -нормаль тоді і тільки тоді, коли α є b^m -нормаль.

Довед. Див. [8 - с. 72].

Теорема 7. Нехай q, r раціональні, $q \neq 0$. Якщо α є b -нормаль, то $q\alpha + r$ є цілим числом, якщо $c = b^q$, то α також і c -нормаль.

Довед. b -нормаль для $q\alpha$ є наслідком ергодичної теореми Біркофа.

Теорема 8. (критерій Вейля). Послідовність $\{\alpha_n\}$ рівнорозподілена, якщо

$$\forall h \neq 0 \in \mathbb{Z}: \sum_{n=0}^{N-1} e^{2\pi i h \alpha_n} = o(N).$$

Довед. Див. [8 - с.77].

Теорема 9. Існує абсолютна константа C така, що $\forall m > 0 \in \mathbb{Z}$:

$$D_N < C \left(\frac{1}{m} + \sum_{k=1}^m \frac{1}{k} \left| \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} e^{2\pi i k \alpha_n} \right| \right).$$

Довед. Див. [8 – с.112-113].

Теорема 10. Припустимо, x_n рівнорозподілена(щільна). Якщо $y_n \rightarrow c$, де c константа, то $\{x_n + y_n\}$ є також рівнорозподілена(щільна). Крім того, $\forall d \neq 0 \in \mathbb{Z}$, $\{dx_n\}$ рівнорозподілена(щільна).

Довед. Для нормальності (щільності) $\{x_n + y_n\}$ можна почати з спостереження, що $(x_n + y_n) = (x_n + c) + (y_n - c)$ і $\{x_n + c\}$ рівнорозподілена, якщо x_n існує.

Теорема 11. Враховуючи ряд α , визначають послідовність $\alpha_n = \{b^n \alpha\}$. α є b -щільним тоді і тільки тоді, коли $\lim_{N \rightarrow \infty} G_N = 0$.

Довед. (від супротивного). Припустимо відсутність обмеження, то в цьому випадку $\forall \epsilon > 0$ і будь-якої точки $[0, 1)$ якийсь член послідовності може лежати в $\epsilon/2$, отже маємо щільність.

Теорема 12. Розглянемо α і відповідну послідовність $\{\{\alpha\}_n\}$ попереднього пункту. α є b -нормальним тоді і тільки тоді, коли $\lim_{N \rightarrow \infty} D_N = 0$.

Довед. Див. [8 – с.89].

Висновки

В статті було сформовано та доведено теореми щільності і нормальності чисел. Було розглянуто різні підходи до означення нормальних чисел. Впливаючи з цього, можна сказати, що завдання статті було виконано.

Література:

1. Borel E. Lecon sur la theorie des fonctions, Paris, 1914.
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. J. Lagarias. "On the Normality of Fundamental Constants." Experimental Mathematics 10:3 (2001), 353-366.
4. R. Stoneham. "A General Arithmetic Construction of Transcendental Non-Liouville Normal Numbers from Rational Fractions." Acta Arithmetica 16 (1970), 239-253.
5. R. Stoneham. "Normal Recurring Decimals, Normal Periodic Systems, (j,?)-Normality, and Normal Numbers." Acta Arithmetica 28 (1976), 349-361.
6. N. Korobov. "Continued Fractions of Certain Normal Numbers." Matematik Zametki 47 (1990), 28-33; In Russian; English translation in Mathematical Notes of the Academy of Science USSR 47 (1990), 128-132.
7. I. Niven. Irrational Numbers, Carus Mathematical Monographs, No. 11. New York: Wiley, 1956.
8. L. Kuipers and H. Niederreiter. Uniform Distribution of Sequences. New York: Wiley-Interscience, 1974.
9. David H. Bailey and Richard E. Crandall. "On the Random Character of Fundamental Constant Expansions." Experimental Mathematics 10 (2001), 175-190.

РЕАЛІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ ЗМІСТОВИХ ЛІНІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5 – 6 КЛАСАХ

Неня О.В., Котова О.В., Кісельова Н.В.

Херсонський державний університет

Дана тема є актуальною, адже від того, як ми реалізуємо основні змістові лінії залежить інтерес до вивчення математики у учнів.

Мета даної роботи полягає у визначенні шляхів реалізації основних змістових ліній на уроках математики в 5 – 6 класах.

Завдання, що ставилось у ході роботи:

– розкрити основні способи реалізації основних змістових ліній.

Курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів. В основу побудови змісту й організації процесу навчання математики покладено компетентнісний підхід.

Зміст математичної освіти в 5 класі структурується за двома змістовими лініями:

– натуральні числа і дії з ними. Геометричні фігури і величини;

– дробові числа і дії з ними.

В 6 класі зміст математичної освіти структурується за такими лініями:

- подільність натуральних чисел;
- звичайні дробі;
- відношення і пропорції;
- раціональні числа та дії з ними.

За навчальною програмою на вивчення математики в 5 та 6 класах, відводиться однакова кількість годин – 140 год (I семестр - 64 год, 4 год на тиждень, II семестр - 76 год, 4 год на тиждень).

Натуральні числа і дії з ними. Геометричні фігури і величини

У 5 класі відомості про натуральні числа повторюють, узагальнюють, розширюють, систематизують, уточнюють і розширюють за такими основними напрямками:

- 1) поглиблення знань про нумерацію багатоцифрових чисел;
- 2) розкриття ролі нуля як числа і дії натуральних чисел з нулем;
- 3) систематизація відомостей про чотири арифметичні дії, про зв'язок між прямими й оберненими діями, формування виконання дій над багатоцифровими числами;
- 4) узагальнення знань учнів про закони арифметичних дій і використання їх для раціоналізації обчислень.

Перш, ніж розглядати питання про читання і записування багатоцифрових натуральних чисел, потрібно повторити з учнями поняття розряди і розрядні одиниці, класи десяткової системи числення, співвідношення між розрядними одиницями, записування числа у вигляді суми розрядних одиниць, домогтися правильного розуміння поняття «цифра» і «число». Варто наголосити, що цифри – це умовні знаки для позначення чисел. Для закріплення понять розрядності чисел, усвідомлення і розуміння учнями цього поняття їм пропонується цілий ряд задач на читання і записування багатоцифрових чисел, зокрема з використанням таблиці розрядних одиниць і одиниць класів, наприклад, записання числа у вигляді суми розрядних одиниць [3].

Щоб навчання набуло розвивального спрямування потрібно не лише створити певну систему розвивальних задач, але й цілеспрямовано посилювати розвивальну функцію інших задач.

З цією метою можна використати певні прийоми роботи над задачами: розширення кола запитань до умови задачі, розв'язування задачі кількома способами, переформулювання задачі, заміни числових значень на буквені. В процесі такої роботи розвиваються творчі здібності учня, гнучкість мислення.

У 5 класі вивчаються комбінаторні задачі, які мають значний вплив на формування мислення. Метою вивчення комбінаторики у п'ятому класі є формування комбінаторного мислення як важливого компонента творчого мислення сучасної людини [1].

Головним методом розв'язування комбінаторних задач є метод перебору варіантів. Він може реалізовуватись у процес предметної діяльності з кулями, кубиками, намистинами, монетами тощо. З віком діти можуть перейти до моделювання предметів, що розглядаються, за допомогою символів.

Окрім методу перебору для розв'язування комбінаторних задач використовують дерево можливих варіантів, спосіб точок і відрізків, перебір варіантів за допомогою таблиць.

Дробові числа і дії з ними

При вивченні *звичайних дробів* можна застосовувати цілий ряд задач. Але вчити дитину аналізувати, порівнювати, співставляти, висувати власні ідеї, тобто не пасивно сприймати матеріал, а формувати творчість, скориставшись при цьому евристичною бесідою.

Основною метою вивчення *десяткових дробів* у 5 класі є формування вміння читати, записувати, порівнювати й округлювати десяткові дробі, виконувати чотири арифметичні дії над ними.

Закріплення знань, формування вмінь і навичок учнів здійснюється в процесі розв'язання задач.

Подільність натуральних чисел

При вивченні теми «Подільність натуральних чисел» в 6 класі учні розв'язують вправи, що передбачають: використання ознак подільності чисел на 2, 3, 4, 9, 10, розкладання натуральних чисел на прості множники, знаходження спільних дільників та спільних кратних двох - трьох чисел, найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) двох-трьох чисел.

Для реалізації даної змістової лінії можна використати задачі, де учень міркує методом від

супротивного. Ніякого теоретичного підґрунтя про застосування даного методу в учня 6 класу немає, але теоретичне його використання відбувається на інтуїтивному рівні.

Відношення і пропорції

При розв'язуванні задач на відсотки учні повинні чітко розрізняти основні типи задач на відсотки і методи їх розв'язання. При вивченні даної теми учням можна запропонувати різні цікаві задачі.

Наведемо приклад деякої з них [2]:

Задача 3. У ведмедя на пасиці 120 вуликів. 6 вуликів ще незаселені, а в решті живуть працюючі бджоли. Скільки відсотків вуликів дадуть ведмедеві меду?

Розв'язання:

1) $6:120 = 0,05 = 5\%$ становлять порожні вулики

2) $100\% - 5\% = 95\%$ вуликів дадуть ведмедеві меду.

Раціональні числа та дії з ними

При виконанні дій з цілими числами учні користуються алгоритмами.

Але краще учням не подавати готові алгоритми, а щоб в процесі міркування діти самі чи з допомогою вчителя їх складали.

При вивченні даної теми учням доцільно запропонувати такі завдання:

Замість зірочок запишіть такі числа, щоб отримати правильні розв'язки:

а) $-* + * = -18$;

б) $-* + * = 10$

в) $* + (-*) = 23$;

Слід зазначити, що для успішної реалізації основних змістових ліній на уроках математики в 5 – 6 класах вчителю необхідно: добирати і використовувати найбільш актуальні і цікаві для учнів задачі; формувати в дітей інтерес до вивчення математики, адже саме інтерес змушує учня замислюватись над певними математичними питаннями; здійснювати особистісний підхід до учнів.

Література:

1. Аніконова М. Активізація творчої діяльності учнів на уроках математики / Маргарита Аніконова // Математика. – 2009. – № 23. – С. 1 – 6.

2. Дынкин Е. Б. Математические задачи / Е. Б. Дынкин, С. А. Молчанов, А. Л. Розенталь. – М.: Наука, 1971. – С. 25 – 27.

3. Швець В. Формування і розвиток здібностей учнів 5-6 класів під час навчання математики / Василь Швець // Математика в школі. – 2010. – № 5. – С. 19 – 24.

ПРО СУМИ КВАДРАТІВ ТА ЦІЛІ ГАУСОВІ ЧИСЛА

Панькова С.С., Григор'єва В.Б.

Херсонський державний університет

Гаусові цілі числа – це комплексні числа, у яких як дійсна, так і уявна частини – цілі числа [1]. Вперше ці числа були введені Гаусом в монографії «Теорія біквадратних лишків» (1828-1832). Властивості гаусових чисел аналогічні властивостям цілих чисел, проте є й суттєві відмінності.

В 1820-х рр. К.Ф. Гаус дослідив біквадратичний закон взаємності [2]. Саме в його монографії цілі комплексні числа довели свою корисність для розв'язування задач теорії чисел, хоча формулювання цих задач жодним чином не пов'язане з комплексними числами. В праці Гауса було показано, що нові числа за своїми властивостями у більшості нагадують звичайні цілі числа. Автор описав чотири дільники одиниці, визначив відношення асоційованості, поняття простого числа, дав критерій простоти та довів аналоги основної теореми арифметики та малої теореми Ферма. Крім того, він детально розглянув лишки за комплексним модулем, індекси та первісні корені. Головним досягненням побудованої теорії став біквадратичний закон взаємності, який Гаус обіцяв довести в наступному томі, проте цей том так і не було опубліковано, але в рукописах Гауса було знайдено детальну схему строгого доведення [3].

Комплексне число $a + bi$ називають *цілим гаусовим*, якщо a, b – цілі числа. Сума, різниця і добуток цілих гаусових чисел – цілі гаусові числа, так що множина $\mathbb{Z}[i]$ цілих гаусових чисел є кільцем.

Ціле гаусове число u кратне цілому гаусовому числу v , якщо існує таке ціле гаусове число w , що $u = vw$. Відзначивши на площині цілі гаусові числа, ми отримуємо решітку (рис. 1). Цікаво, що числа, кратні даному числу, теж утворюють решітку (рис. 2).

Добуток

$$(a + bi)(a - bi) = a^2 + b^2$$

комплексного числа $z = a + bi$ і спряженого з ним числа $\bar{z} = a - bi$ є числом дійсним. Тому для будь-якого ненульового цілого гаусова числа z існує кратне йому натуральне число $zz = a^2 + b^2$.

Теорема 1. Якщо числа a і b взаємно прості, то найменшим натуральним числом n , яке кратне числу $a + bi$, є саме число $a^2 + b^2$.

Дійсно, оскільки

$$\frac{n}{a + bi} = \frac{n(a - bi)}{(a + bi)(a - bi)} = \frac{na}{a^2 + b^2} - \frac{nb}{a^2 + b^2}i.$$

натуральне число n кратне числу $a + bi$ тільки в тих випадках, коли числа na і nb кратні $a^2 + b^2$. Оскільки числа a і b взаємно прості, це буває тільки тоді, коли n кратне $a^2 + b^2$.

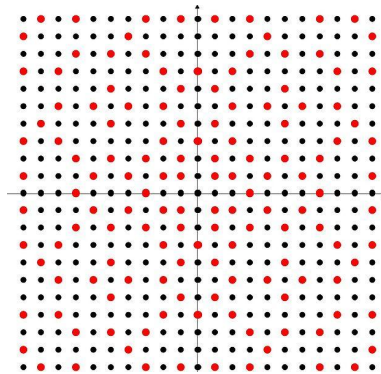


Рис. 1

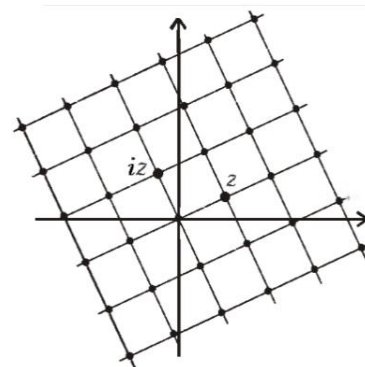


Рис. 2

Очевидно,

$$1 = 1 * 1 = i * (-i) = (-1) * (-1) = (-i) * i$$

Інших способів розкласти 1 в добуток двох цілих гаусових чисел немає. Тому справедливе твердження.

Теорема 2. У $Z[i]$ немає дільників одиниці, крім чисел $1, i, -1$ і $-i$. (Іншими словами, ціле гаусове число $a + bi$ є дільником одиниці в тому і тільки в тому випадку, коли $a^2 + b^2 = 1$.)

Дійсно, якщо, де $u, v \in Z[i]$, то

Оскільки модуль ненульового цілого числа не менше 1, $|u| = |v| = 1$, звідки і випливає твердження.

Числа u і v називають *асоційованими*, якщо вони кратні один одному, тобто u кратне v і v кратне u . Будь-яке ціле гаусове число Z можна подати у вигляді добутку

$$z = 1 * z = i(-iz) = (-1)(-z) = (-i)iz,$$

перший множник якого – дільник одиниці, а другий – асоційований з числом. Настільки ж очевидно, що якщо ціле гаусове число w кратне числу Z , то дільниками числа w є також і числа $-z$, $-iz$. Тому, розглядаючи розклад на множники, можна «не так розрізняти» асоційовані числа.

Теорема 3. Будь-яке просте натуральне число вигляду $p = 4n + 3$ є простим в $Z[i]$; число 2 асоційоване з квадратом простого гаусового числа $1 + i$; будь-яке просте натуральне число вигляду $p = 4n + 1$ розкладається на два спряжених множники:

$$p = (a + bi)(a - bi),$$

причому множники $a + bi$ і $a - bi$ – прості гаусові числа.

Дійсно, якщо число $p = 4n + 3$ зображено у вигляді добутку двох цілих гаусових чисел $p = (a + bi)(a - bi)$, то

$$|p| = |a + bi| \cdot |a - bi|,$$

звідки

$$p^2 = (a^2 + b^2)(c^2 + d^2).$$

Отже, або один з множників $(a^2 + b^2)$ і $(c^2 + d^2)$ дорівнює 1, а інший дорівнює p^2 , або

$$p = a^2 + b^2 = c^2 + d^2.$$

У першому випадку зрозуміло, що число p було представлено у вигляді добутку дільника одиниці і асоційованого з p числа. Другий випадок неможливий.

За теоремою Ферма-Ейлера будь-яке просте число p , яке при діленні на 4 дає залишок 1, можна подати у вигляді суми двох квадратів. Можна показати, що таке уявлення єдине з точністю до порядку доданків.

Теорема 4. Жодне просте число не можна подати у вигляді суми квадратів двох цілих чисел істотно різними (тобто які не одержуються один з іншого перестановкою доданків) способами.

Дійсно, якби просте число p мало два істотно різних подання

$$p = a^2 + b^2 = c^2 + d^2,$$

то розклад

$$p = (a + bi)(a - bi) = (c + di)(c - di)$$

суперечив би теоремі 3.

Можна обійтися в доведенні теореми 4 і без комплексних чисел. Припустимо, що просте число p двома істотно різними способами розкладено в суму квадратів натуральних чисел:

$$p = a^2 + b^2 = c^2 + d^2$$

Тоді $a^2 \equiv -b^2$ і $c^2 \equiv -d^2 \pmod{p}$. Отже,

$$a^2 c^2 \equiv (-b^2)(-d^2) \pmod{p},$$

тобто число $a^2 c^2 - b^2 d^2$ кратне p . Оскільки число p просте, то з подільності добутку $(ac + bd)(ac - bd)$ на впливає, що один з множників кратний p . Якщо число $ac + bd$ кратне p , то скористаємося формулою:

$$p^2 = (ac + bd)^2 + (ad - bc)^2$$

Якщо $ad - bc \neq 0$, то протиріччя очевидно, бо перший доданок $(ac + bd)$ кратний p^2 і тому не менше p^2 . Якщо ж $ad - bc = 0$, то $ad = bc$. Оскільки як числа a і b , так і числа c і d взаємно прості, маємо $a = c$ і $b = d$.

Випадок, коли $ac - bd$ кратне p , можна розглянути аналогічно, скориставшись формулою

$$p^2 = (ac + bd)^2 + (ad + bc)^2.$$

Література:

1. Балк М.Б. Реальные применения мнимых чисел / М.Б. Балк, Г.Д. Балк, А.А. Полухин. – К.: Рад. шк., 1988. – 286 с.
2. Завало С.Т. Комплексні числа / С.Т. Завало. – К.: Вища школа, 1982. – 342 с.
3. Яглом И.М. Комплексные числа и их применения в геометрии / И.М. Яглом. – М.: Физматгиз, 1983. – 192 с.

Сучасне суспільство вимагає виховання самостійних, творчих, ініціативних і відповідальних громадян. Саме ці пріоритети лежать в основі реформування сучасної вищої освіти, головне завдання якої – підготувати компетентну особистість, здатну швидко і правильно розв'язувати поставлені перед нею навчальні, життєві та професійні задачі.

До випускників педагогічного вищого навчального закладу ставляться підвищені вимоги. Оскільки від рівня їх професійної компетентності в майбутньому залежить впровадження реформ та інновацій в навчально-виховний процес школи, формування і розвиток особистості школяра.

Реалізація поставлених перед педагогічним вищим навчальним закладом завдань можлива завдяки організації навчання на основі компетентнісного підходу, який передбачає спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток ключових компетентностей майбутнього вчителя.

Дана стаття присвячена розкриттю ролі інноваційних технологій під час вивчення основ топології студентами в рамках дисципліни «Диференціальна геометрія і топологія» у контексті компетентнісного виміру.

У впровадженні компетентнісного підходу в навчальний процес важливу роль відіграють інноваційні технології. Вони спрямовані на підвищення мотивації та інтересу до навчання, творчих здібностей, здатності самостійно розв'язувати поставлені задачі і, як наслідок, формування компетентної особистості.

Під інноваційними технологіями розуміють способи проектування й поетапної реалізації в освітньому процесі нових гнучко керованих систем розвиваючого навчання, орієнтованих на сучасні ідеї й засоби, активні методи й нові форми його організації, що гарантують досягнення запланованих результатів [1].

Серед інноваційних технологій виділяють такі: технологія особистісно-орієнтованого навчання; технологія проблемного навчання; технологія розвивального навчання; ігрові технології навчання; технологія розвитку критичного мислення; технологія інтерактивного навчання; проектна та інформаційні технології.

Розглянемо для прикладу можливості інформаційних технологій при вивченні основ топології студентами фізико-математичного факультету педагогічного університету.

Топологія вивчається в курсі нормативної навчальної дисципліни «Диференціальна геометрія і топологія» і викликає у студентів значні труднощі, оскільки є досить абстрактною і розглядає властивості фігур (або просторів), які зберігаються при неперервних перетвореннях (розтягування, стискання тощо). Тому виникає нагальна потреба у використанні інформаційних технологій для забезпечення доступності і наочності у викладенні матеріалу.

У рамках цієї навчальної дисципліни вивчається розділ «Многогранні поверхні та многогранники», зокрема Платонові і Архімедові тіла, призми і антипризми. Вивчення цього розділу неможливо уявити без використання інформаційних технологій. Наприклад, під час лекцій та практичних занять доцільно використовувати програмний засіб «Pro Poly». Він загальнодоступний, має нескладний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. За допомогою нього можна:

– побачити об'ємне зображення Платонових, Архімедових тіл, призм і антипризм, обертаючи, розглянути їх з різних боків;

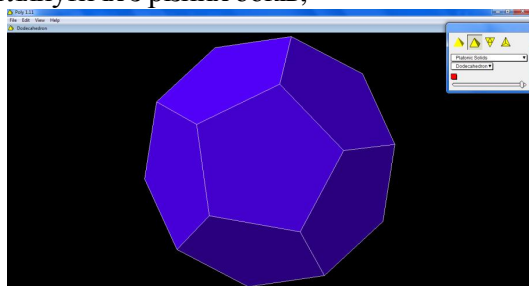


Рис.1 Зображення додекаедра в «Pro Poly»
октаедра

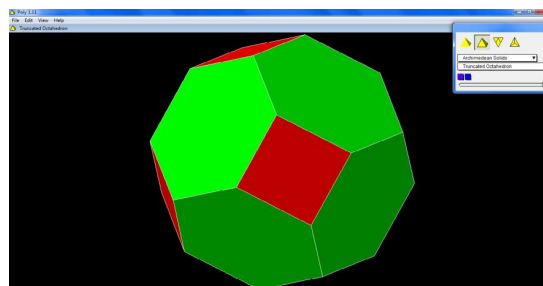


Рис. 2 Зображення усіченого в «Pro Poly»

– розглянути розгортку і процес «згорання-розгорання» многогранника;

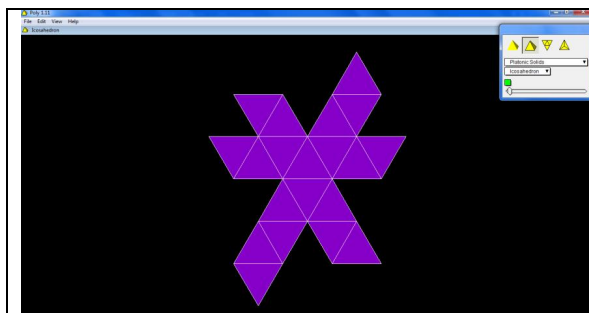


Рис. 3 Розгортка ікосаедра в «Pro Poly»

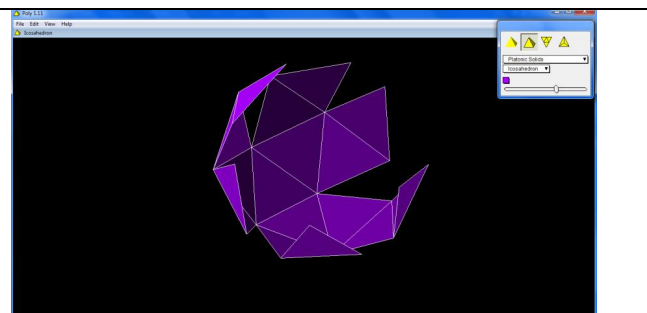


Рис.4 Згортання ікосаедра в «Pro Poly»

– роздрукувати розгортку для виготовлення многогранника з паперу.

«Pro Poly» може показати поверхню трьома різними способами: як тривимірне зображення; як плоску двовимірну розгортку; як топологічне вкладення в площину.

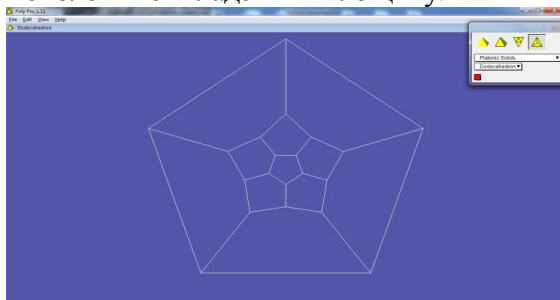


Рис. 5 Топологічне вкладення в площину додекаедра в «Pro Poly»

Крім того, використання цього програмного засобу дозволяє наочно пояснити процес «утворення» многогранника. Наприклад, як із Платонового тіла усіканням утворюється Архімедове тіло (якщо у тетраедрі через середини ребер площинами поусікати вершини, то утвориться усічений тетраедр).

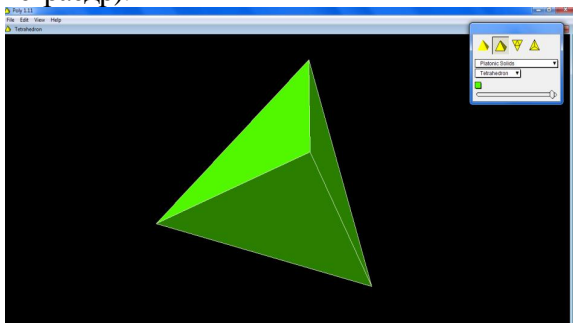


Рис. 6 Зображення тетраедра в «Poly Pro»

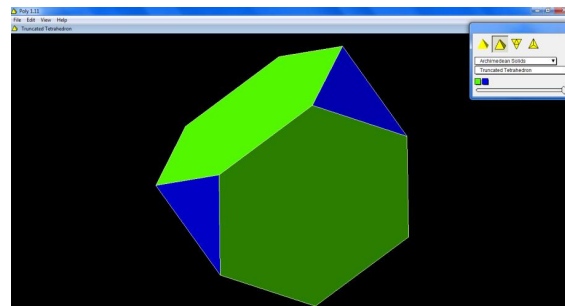


Рис. 7 Зображення усіченого тетраедра в «Poly Pro»

Використання «Pro Poly» сприяє формуванню просторового мислення та уяви, строго логічного та творчого нешаблонного мислення, підвищенню пізнавального інтересу до вивчення математичних дисциплін, що є важливим підґрунтям особистісного та професійного зростання студентів.

Оскільки в «Pro Poly» немає можливості розглянути зірчасті многогранники, то при їх вивченні можна використати мультимедійні презентації та макети многогранників із паперу, виготовлені студентами.

Отже, використання інноваційних технологій у процесі вивчення топології студентами фізико-математичного факультету дає змогу вдосконалити традиційні методи і форми навчання, активізувати та індивідуалізувати його, що сприяє формуванню професійної компетентності майбутнього вчителя.

Література:

1. Андреев Д. Я. Інноваційні технології навчання як засіб підвищення якості підготовки педагогів / Д. Я. Андреев. // Науковий часопис / гол.ред. Н.М. Дем'яненко. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – Вип. 5. – С. 42.
2. Посилання для скачування програмного засобу: <http://www.peda.com/poly>.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У 5 КЛАСІ

Січкарь Ю. Ф., Тимчишена І. А.

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

Вступ. У сучасному світі актуальним є питання оновлення навчально-виховного процесу. В системі освіти України початковий процес постійно удосконалюється, зокрема за допомогою інформаційних технологій.

Актуальність теми. Вивчення багатьох тем у шкільному курсі математики не можливо представити без використання засобів наочності та візуалізації базових елементів математичної теорії.

Використання інформаційних технологій сприяє підвищенню інтересу учнів до навчання та активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики.

Мета. Обґрунтувати необхідність та виокремити можливості використання інформаційних технологій на уроках математики 5 класу.

Основна частина. Використання інформаційних технологій на уроках математики підвищує та стимулює навчально-пізнавальну діяльність учнів. Насамперед це пов'язано з можливістю візуалізувати складні математичні поняття. При візуалізації навчального матеріалу його основна частина може бути зосереджена на малюнку, таблиці або графіку. В багатьох випадках саме використання графічного розв'язування задачі є найбільш ефективним. Справді, оригінальний графічний розв'язок із зрозумілим поясненням нестандартної задачі здатний привернути увагу всього класу, показати красу математичних рішень. При цьому зростає зацікавленість учнів щодо вивчення інформаційних технологій розв'язування математичних задач для набуття нових математичних знань.

У процесі викладання математики застосовують табличний процесор MS Excel; програмне забезпечення Microsoft Office; програми для створення презентацій Microsoft PowerPoint; програмно-методичні комплекси GRAN-1 і GRAN-2; мультимедійні підручники 5 і 6 класи; Інтернет-відео та фотоматеріали, тощо.

Кожен елемент із зазначеного переліку програмних засобів є достатньо досконалим у своєму роді. Використовуючи їх на уроці по черзі або разом, можна значною мірою підвищити ефективність навчально-виховного процесу.

У навчальній програмі для учнів 5 класу загальноосвітніх навчальних закладів подано такі теми:

1. Натуральні числа. Геометричні фігури і величини.
2. Дробові числа.

Для ефективного подання навчального матеріалу доцільно використовувати різні інноваційні технології. Зокрема для подання теоретичного матеріалу для учнів 5 класу з теми «Натуральні та дробові числа» досить цікавим буде використання презентацій Microsoft PowerPoint. За допомогою PowerPoint можна створювати екранні слайди з ефективним сполученням барвистого тексту й фотографій, ілюстрацій, креслень, таблиць, графіків і фільмів, а також з ефектами переходу від одного слайду до наступного. Можна доповнювати текст та ілюстрації на екрані анімацією, а також додавати візуальні ефекти й мовленнєвий супровід. Робота з графічним редактором Paint сприяє розвитку просторової уяви дітей, уваги. Крім того, забезпечуються міжпредметні зв'язки з інформатикою, природознавством, образотворчим мистецтвом. За допомогою цієї програми в класі можна організувати узагальнення і систематизацію знань. При цьому учні навчаються аналізувати, досліджувати, мислити раціонально.

Під час для вивчення теми «Геометричні фігури і величини» рекомендується використовувати програму GeoGebra. У цій програмі можна побудувати прямокутник, трикутник, квадрат, паралелепіпед, куб та багато інших фігур, що дає можливість розвинути уяву дитини і допомогти у розв'язанні задач. До того ж учитель має можливість візуально продемонструвати окремі елементи фігури. Також можна використовувати програму Gran1, в якій можна обчислювати площу та об'єм фігури для наочного переконання дітей у точності розв'язання.

Сьогодні розроблено значну кількість програмних засобів, використання яких дозволяє розв'язувати за допомогою комп'ютера досить широке коло математичних задач різних рівнів складності. Це такі програмні засоби, як Derive, Gran1, Gran-2D, Gran-3D, DG, Maple, Mathematika, MathLab, Maxima, Numeri, Reduce, Statgraph і ін. Причому одні з них орієнтовані на фахівців досить високої кваліфікації в галузі математики, а інші – на учнів середніх навчальних закладів чи студентів

вищих навчальних закладів, які лише почали вивчати шкільний курс математики чи основи вищої математики [2, с.3].

Досить цікавим буде використання інтерактивної дошки. Вона дозволяє відкривати будь-який комп'ютерний додаток або сторінку в Інтернеті й демонструвати потрібну інформацію, робити написи спеціальним кольоровим маркером. Вона використовується в комплекті з комп'ютером, мультимедійним проектором та мультимедійним продуктом. Сомченко І.М. вважає, що ці речі, дозволяють творити на уроках справжні дива [4, с.45].

Комп'ютерні технології можуть виступати і засобом перевірки засвоєння учнями нових знань та способів розв'язування задач. Це можуть бути тести, дидактичні ігри, математичні диктанти, кросворди, тощо. Тести з математики, виготовлені в відповідних тестових програмах, автоматизують трудомісткий процес тестування, моніторингових відстежень процесу засвоєння учнями певних тем, спонукають учня до активізації пізнавальної діяльності з метою отримання кращих результатів навчання. Комп'ютерне тестування має позитивний педагогічний ефект: швидке отримання результатів, оперативність, відсутність суб'єктивного фактора. Комп'ютерне тестування можна рекомендувати учням для домашньої роботи.

Використання інформаційних технологій має значні переваги при активізації пізнавальної активності учні:

– допомагає створювати на уроці математики умови для формування позитивної мотивації навчання школярів;

– дає можливість здійснювати диференціацію навчання;

– сприяє виробленню вмінь співпрацювати з іншими учнями;

– забезпечує високу активність усіх учнів;

– реалізує їх природне прагнення до спілкування, взаємодопомоги і співпраці;

– підвищує результативність навчання та розвиток школярів [3, с.65].

Висновок. Використання інформаційних технологій на уроках математики у 5 класі спрямоване на формування комп'ютерної грамотності, розвиток умінь та навичок учнів, сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, швидкому та ефективному засвоєнню ними навчального матеріалу. Результатом цього є підвищення рівня навчальних досягнень учнів з математики.

Література:

1. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: [Навч. посібник] / І.М. Дичківська. – Київ: Академвидав, 2004. – 352 с.

2. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером: [Посібник для вчителів] / М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко, Є.Ф. Вінниченко. – 3-тє вид. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 315 с.

3. Ковінчук В. В. Інтерактивне навчання / В. В. Ковінчук. // Все для вчителя. – 2011 – №1 – С. 58–65.

4. Сомченко І.М. Використання інтерактивної дошки для підвищення ефективності уроків інформатики / І.М. Сомченко. // Таврійський вісник освіти. – 2014 – №2(46) – С. 44–52.

НЕСТАНДАРТНИЙ УРОК З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Стецюк А.В., Наконечна Л.Й.

Вінницький державний педагогічний університет ім. М.Коцюбинського

Актуальність теми. Сьогодні в освітньому просторі України відбуваються кардинальні зміни, зумовлені процесом реформування школи, який відбувається відповідно до закону України «Про загальну середню освіту». Це забезпечує системне оновлення змісту та перехід на нову структуру навчання. В учителів з'являється можливість застосовувати нові активні технології навчання, цінні для кожного учня. Щоб розвивати творчі здібності учнів, поступово та систематично включати їх у самостійну пізнавальну діяльність, щоб забезпечити співпрацю між учнями та вчителями, часто традиційного уроку недостатньо. Тому на допомогу вчителям приходять такі форми уроків, як нестандартні уроки [3].

Мета роботи. Обґрунтувати роль та значення нестандартних уроків у навчання математики, виокремити основні види нестандартних уроків.

Результати виконання завдання. Роль нестандартних уроків у навчальному процесі

досліджували багато педагогів, методистів. Зокрема на думку О. Антипової, В. Паламарчук, Д. Румянцевої, суть нестандартного уроку полягає в такому структуруванні змісту і форми, яке б викликало насамперед інтерес учнів і сприяло їхньому оптимальному розвитку й вихованню [4].

Під час підготовки нестандартного уроку слід враховувати певні вікові особливості дітей шкільного віку. Виділяють такі типи нестандартних уроків:

1. Уроки зі зміненим способом організації (лекції, захист ідей, урок взаємоконтролю, практикум).

2. Уроки, пов'язані з фантазією (урок-казка, театралізовані уроки).

3. Уроки, що імітують які-небудь види діяльності (урок-подорож, урок-експедиція).

4. Уроки з ігровою змагальною основою (вікторина, КВК, гра, брейн-ринг).

5. Уроки з трансформацією стандартних способів організації (семінар, залік, урок-моделювання).

6. Уроки з оригінальною організацією (урок взаємонавчання, урок-монолог).

7. Уроки - аналогії певних дій (урок-суд, урок-аукціон) [1].

У роботі вчителя стала важливою проблема зробити навчання цікавим: для учня це означає посилення і успішно-результативним, для вчителя - радісним. Адже інтерес до діяльності має спеціальну здатність підвищувати працездатність, включаючи увагу. Підтримання бажання вчитися вимагає зміни способів і форм сприйняття нового, створення різних ситуацій для застосування вивченого. Виховання ж інтересу передбачає реалізацію багатьох методичних прийомів, пошук і застосування різних технологій навчання, а головне - невтомну вчительську працю, самовдосконалення і самоосвіту [5].

Варто, щоб учитель систему своїх уроків будував так, щоб учні працювали з повною віддачею сил. Школярам подобаються завдання творчого характеру, які розвивають у них пізнавальний інтерес: складання казок, кросвордів, ігор; виконання творчих робіт; участь у математичних змаганнях. Готуючись до уроків, учитель повинен продумати урок до дрібниць, щоб його етапи логічно впливали один з одного, а учні розуміли, чому, що і за чим вони роблять на занятті [2].

Одним з видів нетрадиційного уроку є урок-казка. Такі уроки супроводжуються кольоровими ілюстраціями, різнобарвними картинками, які викликають в учнів естетичні емоції, відчуття краси математики. Особливо це важливо в п'ятих та шостих класах у процесі підготовки до вивчення геометрії. Проведені уроки повторення та узагальнення вивченого матеріалу у вигляді казки привертають увагу учнів до вивченої теорії. Оскільки просте заучування та повторення означень і теорем швидко втомлює учнів, то така форма організації навчання дає змогу тримати увагу учнів, постійно підтримуючи їхній інтерес до подій, які відбувалися на уроці, дозволяє підвищити інтерес до геометричного матеріалу.

Залежно від конкретної педагогічної мети уроку, його змісту, індивідуальних психологічних особливостей дітей та рівня їхнього розвитку, можна проводити сюжетно-рольові ігри з одним учнем, групою або всіма учнями класу. Ці ігри організують тоді, коли необхідно на практиці показати, як правильно застосовувати знання. Наприклад, одноманітне розв'язування завдань на уроці математики стомлює дітей, виникає байдужість до вивчення предмета. Проте розв'язання цих самих завдань у процесі гри стає для дітей вже цікавою діяльністю через конкретність поставленої мети – в кожного виникає бажання перемогти, не відстати від товаришів, не підвести їх, показати всьому класу, що він вміє, що він знає [6].

Нестандартною формою організації проведення уроку є впровадження лабораторно-практичних робіт. Такі уроки доцільно проводити під час вивчення геометричного матеріалу, оскільки учні мають змогу не лише повірити «на слово» вчителю, а й практично переконалися в певних фактах.

Цікавими для дітей уроки-екскурсії по відомих місцях, наприклад, Вінниці. Для такого уроку варто підбирати задачі, зміст яких пов'язаний з реальними об'єктами, чи подіями. Наприклад, задачу про стадіон Локомотив, який знаходиться у місті Вінниця: *Центральний міський стадіон «Локомотив» збудований у 1949 році. Стадіон може вмістити 24 тисячі глядачів. Має загальну площу 7072 м². Відомо, що довжина стадіону на 36 м більша від ширини. Футбольне поле стадіону відповідає міжнародним стандартам. Знайти розміри довжини та ширини Локомотиву.* Задачу доцільно давати учням 8 класу на вивченні теми з алгебри «Квадратні рівняння». Наступний приклад задачі з геометрії, також у 8 класі на розв'язування прямокутних трикутників: *Південний Буг є*

найбільшою річкою, басейн якої повністю розташований в межах України. Її довжина 806 км, середній похил 40 см/км. Південний Буг бере початок на Волино-Подільській височині поблизу с. Холодець Хмельницької області і впадає в Чорне море. Визначте, на якій висоті над рівнем моря Південний Буг бере свій початок. Задачі цікаві за своєю структурою та розв'язанням, адже діти не лише пригадують та закріплюють раніше вивчений матеріал, а й ще дізнаються цікаві факти свого улюбленого міста.

Отже, використання різних форм нестандартних уроків при навчанні математики максимально активізує пізнавальну діяльність учнів.

Висновки. Інтерес до діяльності має спеціальну здатність підвищувати працездатність, увагу. Успіх уроку значною мірою залежить від підготовки до нього вчителя. Використання нестандартних уроків математики створює сприятливі умови для активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищення ефективності навчального процесу.

Напрями можливих подальших досліджень. Методичні рекомендації щодо підготовки та проведення нестандартних уроків.

Література:

1. Іванюк Т.Г. Групова форма роботи на уроках математики / Т.Г. Іванюк. - Тернопіль: Підручники й посібники, 2007.-30 с.
2. Маркова І.С. Інтерактивні технології на уроках математики / І.С. Маркова. - навч. - метод. Посібник.-Х.:Основа,2007.-127с.
3. Овчарук О.В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи / Під ред. О. В. Овчарук. - К.: К. І. С., 2004. - С.112.
4. Пехота О. М. Освітні технології / О.М. Пехота, О.М. Любарська та ін. - 2004.
5. Пометун О. І. Сучасний урок / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко - 2004.
6. Прилуцька П. Дидактична гра на уроці / П. Прилуцька : Математика в школі. - 2000. -№ 6.

СПЕЦКУРС «ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА» ЯК ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ ДО ФІНАНСОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Фесенко Г.А.

Херсонський державний університет

В умовах становлення і розвитку ринкових відносин в Україні, коли все більшого значення набуває використання в фінансовій сфері чеків, векселів, облігацій, акцій, виникає потреба в підготовці майбутніх громадян до здійснення фінансових розрахунків.

Сьогодні у кожного з нас виникають питання “Де взяти гроші?”, “Куди вкласти гроші?”. Відповіді на них пов'язані з банківською системою. Тому кожній сучасній прогресивній людині необхідно знати основні принципи та механізм її функціонування. Від того, як глибоко будуть засвоєні знання, в значній мірі залежатиме фінансовий успіх, бюджет і дохід сім'ї, оскільки рано чи пізно людині доведеться зіткнутися з банківською системою.

У школах Європи і Америки курс “Фінансової математики” є невід'ємною частиною загального курсу математики, орієнтованого на навчальні заклади економічного профілю, а в Україні цей курс викладається лише в деяких вищих і загальноосвітніх навчальних закладах. Якщо Україна хоче працювати в умовах ринкової економіки, то їй необхідно якомога швидше ставати на стійкі рейки цивілізованого бізнесу, а ці основи потрібно закладати ще в школі. Тільки в умовах безперервної економічної освіти наші учні зможуть в майбутньому стати повноправними партнерами з бізнесменами будь-якої країни світу.

З метою виявлення стану готовності учнівської і студентської молоді до фінансової діяльності було проведено анкетування учнів Академічного ліцею при ХДУ ім. О.В.Мішукова і студентів перших, других курсів Херсонського державного університету. До анкети були включені питання:

1. Чи готові ви до виконання фінансових операцій як: а) пересічний громадянин? б) як майбутній підприємець)? Так, Ні, Частково.

2. Чи потрібно пересічній людині (а) або підприємцю (б) опанувати фінансову грамотність? Так, ні, за бажанням, за потребою. Дати відповідь для а) і б) 3. Чи хотіли б ви підвищити власну фінансову грамотність? (Так, ні, не знаю). 4. У який спосіб ви б це зробили? а) знайшли курси відповідного змісту й відвідували їх; б) скористались послугами інтернету, шляхом

дистанційного навчання; в) самонавчання. 5. Яку б мету ви при цьому ставили перед собою? а) ефективніше користуватися послугами банків; б) підвищити власний імідж перед одногрупниками; в) підвищити свій статус серед членів сім'ї; г) підвищити авторитет перед сусідами; д) підвищити фінансове благополуччя власної родини.

Аналіз відповідей ліцеїстів засвідчив, що: готовими до виконання фінансових операцій в якості пересічного громадянина вважає себе 45% опитаних, до частково підготовлених відносить себе 35%, не підготовленими вважає 17% респондентів, не відповіли 3% опитаних. Необхідність підготовки до фінансової діяльності в якості підприємця високо оцінюють 48%, частково готовими вважають 41%, не дали відповіді 11% опитаних.

Пересічній людині треба опанувати ФГ вважають 56% ліцеїстів, за потребою – вважає 14%, за власним бажанням – 21%, не відповіли на запитання 9% опитаних. Підприємцю фінансова грамотність потрібна в більшій мірі і він повинен її підвищувати вважає 91% опитаних, за потребою – вважає 4%. Не відповіли на запитання 5% респондентів.

Виявили бажання підвищити власну фінансову грамотність 69% опитаних; не знають, треба їм це робити чи ні – 28% ліцеїстів. При цьому 31% здійснили б це шляхом відвідування курсів; 55% скористались послугами інтернету; 14% зробили б це шляхом самонавчання.

Розподіл ліцеїстів за цілями підвищення ФГ засвідчив, що зробили б це задля підвищити фінансового благополуччя власної родини – 83%, більш ефективного користування послугами банків – 31%; задля підвищення власного іміджу серед одногрупників – 10%, підвищення статусу в сім'ї – 6%.

Аналіз відповідей студентів 1 курсу засвідчив, що готовими до виконання фінансових операцій в якості пересічного громадянина вважає себе 78% опитаних, до частково підготовлених відносять себе 11%, не визначилися зі станом готовності 11% респондентів. Готовність до фінансової діяльності в якості підприємця високо оцінюють 56%, частково необхідним вважає 33%, не дали відповіді 11% опитаних.

Потребу в опануванні фінансовою грамотністю (ФГ) пересічній людині відчувають 50% першокурсників, за потребою – вважає 28%, за власним бажанням – 17%, не відповіли на запитання 6% опитаних. Підприємцю ФГ потрібна в більшій мірі і він повинен її підвищувати вважає 83% опитаних, за потребою – вважає 11%. Не відповіли на запитання 6% респондентів.

Виявили бажання підвищити власну ФГ 78% опитаних, не знають, треба їм це робити чи ні – 17% студентів. При цьому 39% здійснили б це шляхом відвідування курсів; 44% скористались послугами інтернету; 17% зробили б це шляхом самонавчання.

Розподіл студентів за цілями підвищення ФГ засвідчив, що зробили б це задля підвищити фінансового благополуччя власної родини – 67%, більш ефективного користування послугами банків 56%; задля підвищення власного іміджу серед студентів – 11%, підвищення статусу в сім'ї – 6%.

Аналіз відповідей студентів 2-го курсу засвідчив, що: готовими до виконання фінансових операцій в якості пересічного громадянина вважає себе 47% опитаних студентів, до частково підготовлених відносить 44%, а повністю неготовими вважають 6% респондентів. Готовність підприємців до фінансової діяльності відчувають 41% другокурсників, частково необхідність вважають 47%, відсутність потреби – вважає 3% опитаних.

Що пересічній людині треба опанувати фінансову грамотність, вважає 41% другокурсників, за потребою – вважає 19%, за власним бажанням – 38%, не відповіли на запитання 2% опитаних. Підприємцю ФГ потрібна в більшій мірі і він має обов'язково її підвищувати вважає 75% опитаних, за потребою – 6%, за бажанням – 16%. Не відповіли на запитання 3%.

Підвищити власну фінансову грамотність бажають 84% опитаних, не знають, треба їм це робити чи ні – 16% студентів. При цьому 22% здійснили б це шляхом відвідування курсів; 53% - скористались послугами інтернету; 25% - зробили б це шляхом самонавчання.

Розподіл другокурсників за цілями підвищення ФГ засвідчив, що зробили б це задля підвищення фінансового благополуччя власної родини – 78%, більш ефективного користування послугами банків 34%; задля підвищення власного іміджу серед студентів – 12%, підвищення

статусу в сім'ї – 12%; підвищення авторитету серед сусідів – 3% опитаних студентів.

Дослідження стану розв'язання проблеми підвищення фінансової грамотності учнівської і студентської молоді в навчальних закладах м. Херсона і області засвідчило, що в межах математичної освіти це питання не розглядається. Увага небагатьох педагогічних колективів зосереджена на розгляданні окремих питань, пов'язаних з фінансовою грамотністю населення, в курсах економічної географії. Потенціал математики у підвищенні фінансової грамотності майбутніх громадян не використовується.

З метою розкриття можливостей ознайомлення учнів і студентів з основними фінансовими операціями нами був розроблений спецкурс для вибору школярів і студентів «Фінансова математика», програма якого призначена для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (30 годин) і студентів 2-го курсу вищих навчальних закладів (90 годин - 3 кредити, з яких лекції – 16 годин, практичні – 14 годин, самостійна робота – 60 годин)

Метою вивчення спецкурсу “Фінансова математика” є ознайомлення учнів/студентів з можливими методами застосування шкільного курсу математики до розв'язання прикладних задач у сфері фінансів, бізнесу та економіки. Особливу увагу при вивченні спецкурсу приділено виконанню практичних завдань, зміст яких зазначений в кінці кожної теми програми.

До основних *завдань* курсу увійшли: ознайомлення учнів/студентів з найважливішими категоріями фінансової математики, такими як *процент, дисконт, вексель, анuitети (періодичні платежі), відрахування, курс акції, амортизація* тощо; формування умінь розраховувати банківські проценти та платежі, складати графік періодичних виплат по кредиту; навчання досліджувати зміну фінансових показників і виявляти причини цих змін; навчання прийняттю обґрунтованих рішень щодо вигідності вкладення грошей або одержання кредиту; формування уявлень про етапи розв'язування задач економічного та фінансового змісту та можливості математики в цьому процесі. Це, на нашу думку, сприятиме усвідомленню учнями того, що математика - це не просто абстрактна наука, а й засіб, який дозволяє розв'язувати задачі з практики господарського життя.

До програми та відповідного курсу включено задачі, які розв'язуються алгебраїчними методами і базуються на вмінні користуватися розрахунковими формулами, виконувати аналіз елементарних функцій і розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи з шкільного курсу математики.

Задачі з економічним змістом є цікавим і корисним математичним матеріалом, який вимагає від учнів вільного володіння шкільним курсом математики, здатності логічно та чітко мислити, вміння знаходити правильний хід розв'язання. Все це необхідно майбутнім фінансистам, менеджерам, економістам, а також тим, хто хоче себе бачити фінансово освіченою людиною.

До питань, якими мають опанувати учні/студенти під час вивчення спецкурсу, увійшли: I. Прості проценти та дисконт. II. Складні проценти. III. Фінансова еквівалентність процентних ставок і платежів. IV. Прості анuitети (періодичні платежі). V. Складні анuitети. VI. Амортизація боргу та викупні фонди. VII. Рента і капіталізація. Лізин. VIII. Облігації. IX. Акції. X. Страхові анuitети та особисте страхування.

Ознайомлення учнів і студентів зі змістом наведених питань сприятиме підвищенню їх фінансової грамотності, а відповідно й якості математичної освіти та підготовки до життя.

Література:

1. Бицора Ю. В. Програма курсу за вибором «Фінансова математика» для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.-К.:2003.-16 с.
2. Вайнтрауб М.А., Стрельченко О.С., Стрельченко І.Г. Фінансова математика: Навчальний посібник. – К.: ТОВ “Арт-програми”, - 2002. – 120 с.
3. Медведев Г.А. Начальный курс финансовой математики: Учеб. пособие. – М.: ТОО «Острожье», 2000. – 267 с.
4. Програма факультативного курсу “Основи фінансової математики та математичної економіки” ліцею №100 “Поділ” // Математика в школі. – 1998. - № 3.-С.13-18
5. Четыркин Е.М. Финансовая математика: Учеб. – М.: Дело, 2001. – 400 с.

МІСЦЕ ТА РОЛЬ УРОКІВ-МАНДРІВОК У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Шведюк А.М., Наконечна Л.Й.

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

Вступ. Вже наприкінці ХХ століття прослідковувалося зниження інтересу школярів до занять. Запобігти цьому вчителі намагалися різними способами, один з яких використання нестандартних уроків.

Існує безліч поглядів на нестандартний урок. С. Антипова, В. Паламарчук, Д. Рум'янцева вважають, що суть нестандартного уроку полягає в такому структуруванні змісту і форми, яке б викликало насамперед інтерес учнів і сприяло їхньому оптимальному розвитку й вихованню [1, с. 65], а Е. Печерська бачить головну особливість нестандартного уроку у викладанні певного матеріалу у формі, пов'язаній з численними асоціаціями, різними емоціями, що допомагає створити позитивну мотивацію навчальної діяльності [2, с. 63].

На сьогодні існує багато форм проведення нестандартних уроків до яких можна віднести уроки-мандрівки, уроки-змагання, уроки драматизації тощо.

Метою статті є ознайомитися з вимогами та особливостями проведення уроків-мандрівок, зокрема на уроках математики.

Завдання: проаналізувати психолого-педагогічну літературу з даної теми; визначити основні особливості проведення уроків-мандрівок з математики.

Виклад основного матеріалу. Нестандартний урок - це імпровізоване навчальне заняття, що має нестандартну структуру [3, с. 217].

Нестандартні уроки більше подобаються учням, ніж буденні навчальні заняття. У них незвичайні задум, організація, методика проведення. Тому багато педагогів бачать у них прогрес педагогічної думки, правильний крок у напрямку демократизації школи. З іншого боку - перетворювати нестандартні уроки в головну форму роботи недоцільно через відсутність серйозної пізнавальної праці і високої результативності [3, с. 218].

Однією з найцікавіших форм нестандартних уроків, що проводяться на всіх етапах вивчення матеріалу, є уроки-мандрівки. Особливість цих нестандартних уроків полягає у тому, що педагогічний процес реалізується як в умовах класного приміщення так і поза ним. Зрозуміло, що в умовах класного приміщення проводяться заочні уроки-мандрівки. Їх різновидами можуть бути уроки-екскурсії (у минуле, у майбутнє) та уроки-подорожі (за планом чи за картою). У свою чергу, власне мандрівки (очні) – це уроки-екскурсії (у природу, на виробництво, до музею, на виставку, до зоопарку тощо) та уроки-марафони (за зупинками чи за маршрутом) [4, с. 26-27].

При уявній подорожі може відбуватися все те, що супроводжує кожну справжню подорож – яскраві враження, позитивні емоції, цікаві зустрічі. Учні сидять у класі за партами і одночасно подорожують за допомогою вказівок і порад вчителя. Тут учитель уже виступає в ролі капітана корабля, штурмана, ведучого тощо, а школярі є мандрівниками, які слідуючи вказаному вчителем курсу, подорожують у просторі або часі [5, с. 11-14].

Уроки-мандрівки, що проводяться поза класною кімнатою, передбачають завчасну підготовку, залучення представників педагогічного колективу та учнів. Ефективність такої форми уроку залежить насамперед від підготовки до нього вчителя та учнів. Підготовча робота здійснюється окремо класним керівником та педагогом разом зі школярами. Вчитель визначає тему, мету, вид уроку-мандрівки та встановлює його логічну послідовність. Також фахівець обмірковує організаційні заходи й шляхи підготовки дітей до заняття [4, с. 26].

Уроки-мандрівки, що проводяться в умовах класної кімнати, передбачають виготовлення карти чи плану, за якими буде здійснена подорож (до країни математики, на острів Граматики, у Космос тощо). Ця карта, а також необхідне для виконання завдань обладнання, наочність прикріплюються на дошку, або вбудовуються у презентацію. Обов'язково потрібно враховувати вікові особливості учнів, при створенні такого заняття у формі уроку-мандрівки [4, с. 27]

Урок-мандрівку слід використовувати для закріплення, систематизації знань, вмінь та навичок учнів, адже при поясненні нового матеріалу така форма уроку не доцільна.

Розглянемо деякі особливості проведення уроку-мандрівки з математики. Урок-мандрівка на уроках математики дозволяє учням не тільки використовувати вже набуті знання, застосовувати їх на

практиці, а й дізнаватися щось цікаве для всебічного розвитку. Цікава інформація має бути подана у стислій формі, аби не втрачати час відведений для вивчення безпосередньо математики. Рівень складності та кількість завдань обирає вчитель, відповідно до індивідуальних особливостей класу. Також вчитель повинен серйозно підійти до вибору теми уроку, адже не всі завдання з математики можна прив'язати за змістом до об'єкту мандрівки. Проведення уроку-мандрівки може бути ефективним у 5-6 класах, і менш ефективним для учнів 7-11 класів.

У 5-6 класах уроки-мандрівки можна використати під час вивчення таких тем як «Текстові задачі», «Відсотки. Знаходження відсотків від числа», «Знаходження числа за його відсотком», «Пропорція», «Розв'язування задач за допомогою рівнянь» тощо.

Як приклад, розглянемо заочну мандрівку учнів Україною, на уроці закріплення вмінь та навичок з теми «Пропорція». Урок проводиться з використанням презентації, інтерактивної дошки або проектора. Для початку потрібно продумати маршрут подорожі, наприклад: Вінниця, Київ, Полтава, Дніпропетровськ, Херсон. При виїзді з Вінниці можна запропонувати учням таку задачу.

Задача. На території Вінницького Державного педагогічного університету побудували зменшену копію відомої англійської вежі королеви Єлизавети II, яка на 93,75% нижча від оригіналу. Знайти висоту копії, якщо справжня вежа досягає висоти 96 м.

Після кожного завдання учні отримують порцію цікавої інформації про об'єкт, який фігурував у задачі, і тільки тоді подорож продовжується.

Висновки. Використання нестандартних форм проведення уроків зумовлює інтерес до такої дисципліни як математика, адже зазвичай заняття з даного предмету сухі і емоційно не насичені. Так урок-мандрівка з математики може надати більший простір для всебічного розвитку учнів в цілому та зацікавити їх до вивчення математики зокрема.

Література:

1. Антипова О. У пошуках нестандартного уроку / О. Антипова, Д. Рум'янцева, В. Паламарчук // Рад. школа. – 1991. – № 1. – С. 65-69.
2. Печерська Е. Уроки різні та незвичайні / Е. Печерська // Рідна школа. – 1995. – № 4. – С. 62-65.
3. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка / Н. Є. Мойсеюк. – К.: Гранма, 1999. – 350 с.
4. Луленко-Ковтун С. М. Нестандартний урок в початковій школі / С. М. Луленко-Ковтун. – Володимир-Волинський., 2007. – с. 60.
5. Нестандартні форми уроків / За ред. В.М. Андрєєва – К., 2005. – 48 с.
6. Мартинова Г. Застосування нестандартних уроків при навчанні математики / Г. Мартинова // Математики. – 2001. – № 25. – С. 30-32.

ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС – ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Шмулян Я.В., Руда О.Г.

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

Актуальність теми. Найважливішим завданням освіти в Україні є підготовка освіченої особистості. Останнім часом має місце зниження успішності учнів з математики, яке пов'язане з відсутністю мотивації до навчання. Сучасні діти впевнені, що знання і уміння, які вони отримують на уроках, навряд чи згодяться їм в майбутній життєдіяльності. За відсутністю стійкої мотивації до вивчення шкільних дисциплін губиться інтерес до навчання в цілому. Учні стають пасивними учасниками освітнього процесу, звільнюють себе від відповідальності за своє майбутнє.

Розв'язання цієї проблеми і привело нас до пошуку технології навчання, яка б дозволила підготувати учнів до успішного дорослого життя, задіяти комунікативні і творчі здібності учнів, навчити їх добувати знання, і яка б забезпечила направленість навчального процесу на формування компетентностей. Однією з таких технологій навчання є кейс-технологія [1].

Метою роботи є аналіз кейс-технології як продуктивного засобу формування компетентностних навичок в процесі навчання математики, ознайомлення колег з впливом інноваційних технологій, а саме кейс-методу, на розвиток та виховання самодостатньої особистості, здатної до самоосвіти і саморозвитку, що яскраво свідчить про готовність вчителя та учня до застосування інновацій.

Завдання, що ставляться у ході дослідження. За допомогою кейс-методу здобути нові знання та навички практичної роботи на уроках математики в основній школі.

Результати завдання: Надзвичайно ефективним є такий вид роботи, як *кейс-метод* (від англ. case study – вивчення ситуації), відомий у вітчизняній освіті як *метод ситуативного навчання* на конкретних прикладах.

Найбільш широко кейс-метод застосовується під час вивчення економіки та бізнес-наук. Використання кейс-методу також здобуло широке поширення у педагогіці, медицині, юриспруденції, математиці, культурології та політології.

Кейс – це опис конкретної ситуації, який використовують як педагогічний інструмент, що допомагає учням:

- глибше зрозуміти тему, розвинути уявлення;
- отримати ґрунт для перевірки теорії, дослідження ідей, виявлення закономірностей, взаємозв'язків, формулювання гіпотез;
- пробудити інтерес, заохотити мислення та дискусію;
- отримати додаткову інформацію, поглибити знання;
- розвинути і застосувати аналітичне і стратегічне мислення, вміння вирішувати проблеми і робити раціональні висновки, розвинути комунікаційні навички;
- поєднати теоретичні знання з реаліями життя, перетворити абстрактні знання у цінності і вміння учня [3].

Розглянувши кейс-технологію на уроках математики в основній школі можна з впевненістю сказати, що основними етапами даної технології є:

- пред'явлення кейсу вчителем;
- індивідуальне вивчення кейсу кожним членом групи;
- розробки варіантів індивідуальних рішень;
- обговорення варіантів індивідуальних рішень в кожній підгрупі;
- підготовка до обговорення і дискусії.

Кейс-технології передбачають і колективну роботу над пакетом завдань, що розвиває уміння сприймати думку інших людей і уміння працювати у команді.

Можливі наступні альтернативні варіанти роботи з матеріалами кейса:

- учні вивчають матеріали заздалегіть, також знайомляться з рекомендованою вчителем додатковою літературою, часть завдань по роботі з кейсом виконується вдома індивідуально кожним;
- учні одержують кейс безпосередньо на уроці і працюють з ним.

Даний варіант підходить для невеликих за об'ємом кейсів і можуть бути використані на занятті з метою активізації мислення, підвищення мотивації до вивчення теми.

Роль вчителя при використанні кейс-методу суттєво відрізняється від традиційного: він передає свої повноваження учням, його керівна роль зводиться до мінімуму. Втручання вчителя в роботу учнів повинно бути обмеженими, воно зводиться лише до регулюючої функції, вчителю відводиться роль спостерігача. Учнів обов'язково треба підбадьорювати, навіть якщо вони пропонували менш раціональний шлях рішення; обов'язково відмітити сильні і слабкі сторони рішень. При використанні кейс-методу оцінки в балах не виставляються, а лише оцінюється участь учнів в роботі.

Але є і проблема із застосуванням кейс-методу: не кожний матеріал шкільного курсу математики можна представити у вигляді кейсів [2].

Отже, зміст кейса повинен відображати навчальні цілі. Кейс може бути коротким чи довгим, може викладатися конкретно або узагальнено. Слід утримуватися від надмірно насиченої інформації та інформації, що не має безпосереднього відношення до теми, що розглядається. У цілому кейс має містити дозовану інформацію, яка дозволяла б учням швидко зрозуміти суть проблеми та надавала б усі необхідні дані для її вирішення.

Висновки. Кейс-технологія сприяє розвитку особистісних якостей учня, вмінню виробляти рішення, аргументувати та відстоювати свою точку зору, виробленню комунікативних якостей, розвитку ініціативності учня.

Інтерес до діяльності має спеціальну здатність підвищувати працездатність, увагу. Успіх уроку значною мірою залежить від підготовки до нього вчителя. Використання нестандартних уроків математики створює сприятливі умови для активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищення ефективності навчального процесу.

Напрями можливих подальших досліджень. Методичні рекомендації щодо підготовки та проведення нестандартних уроків математики з використанням кейс-технології.

Література:

1. Волканова В. Сучасні технології навчання // Директор школи. – 2007. – № 37. – С.15.
2. Ситуационный анализ, или Анатомия Кейс-метода / Под ред. д-ра социологических наук, профессора Сурмина Ю.П. – Киев: Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.
3. Пометун О.І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. – К., 2004. – 192 с.

ІКТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ

Шпонька Р.Ю.

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

Вищі навчальні заклади покликані для всебічного розвитку молоді і підготовки її до життя в суспільстві. Знання, уміння і практичні навички, професійні і громадянські якості, морально-етичні цінності, які студенти здобувають, навчаючись у ВУЗі, визначають в майбутньому рівень їх мобільності та можливості швидко адаптуватися до змін у суспільстві (особливо це стосується майбутніх вчителів, адже перед ними постане нелегке завдання – навчання і виховання підростаючого покоління). Внаслідок цього навчальний процес в закладах освіти організовується з урахуванням значимості формування у студентів ключових та предметних компетентностей. Залучення в систему освіти інформаційних технологій, які поєднують традиційні форми навчання з роботою в комп'ютеризованому середовищі, сприяє розвитку професійної компетентності, складовою яких, зокрема, є графічна культура.

Мета статті – дослідити можливості сучасних ІКТ для формування графічної культури при вивченні аналітичної геометрії.

Графічну культуру слід розуміти як частину загальної культури особистості, яка характеризується умінням «читати» різноманітні графічні зображення, умінням їх будувати, акуратно та раціонально оформлювати записи, моделювати й конструювати графічні ситуації, оперувати графічними об'єктами на комп'ютері. З педагогічної точки зору поняття графічної культури має дві сторони – об'єктивну, у вигляді системи графічних знань (способів умовного графічного зображення об'єктів, процесів та явищ, а також норм і правил побудови зображень) та суб'єктивну, що проявляється у графічній діяльності студентів [1, с. 18].

Формування графічної культури невід'ємне від розвитку образного (просторового), логічного, абстрактного мислення та є одним з найважливіших завдань університетського курсу геометрії.

Поряд з ручними способами побудови графічних зображень (креслення на дошці та в зошиті) знаходять своє застосування комп'ютерні засоби. Вони забезпечують створення, редагування, зберігання креслень і геометричних побудов за допомогою різноманітних програм, а також можливість передачі їх у комунікаційних мережах (місцевих та глобальних).

В практиці викладання математики набуває популярності GeoGebra – вільно поширюване динамічне геометричне середовище, яке дає можливість створювати «живі креслення» планіметричних і просторових геометричних об'єктів, розв'язувати задачі на побудову. Крім того, програма дає широкі можливості роботи з функціями (побудова графіків та обчислення коренів, екстремумів, інтегралів і т. д.).

У зв'язку з перевагами даного програмного засобу та зручністю використання його доцільно використовувати на практичних заняттях з аналітичної геометрії. Розглянемо приклади задач, які можна розв'язувати в середовищі GeoGebra.

Задача 1. Знайти рівняння прямих, які проходять через фокус параболи $y^2 - 8x = 0$, паралельних до прямої, яка проходить через фокус і нижню вершину еліпса $x^2 + 10y^2 = 10$.

Розв'язання:

Для розв'язання цієї задачі в Geogebra достатньо лише знайти координати нижньої вершини еліпса, фокусів еліпса і параболи (координати точок A , F_1 , F_2 , F відповідно. Далі позначаємо необхідні точки, будемо еліпс і параболу, прямі AF_1 , AF_2 . Через точку F легко побудувати прямі l_1 та l_2 , паралельні до AF_1 та AF_2 . l_1 та l_2 – шукані, їх рівняння відображенні на панелі об'єктів вікна програми.

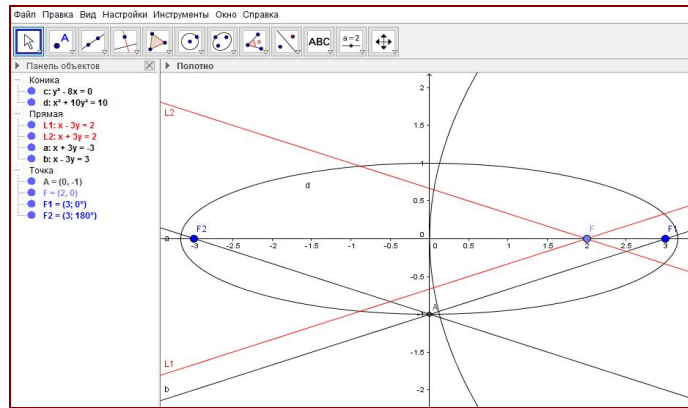


Рис.1

Задача 2. Знайти точку Q, симетричну до точки P(4;1;6) відносно прямої, що є перетином площин $x - y - 4z + 12 = 0$ та $2x + y - 2z + 3 = 0$.

Розв'язання:

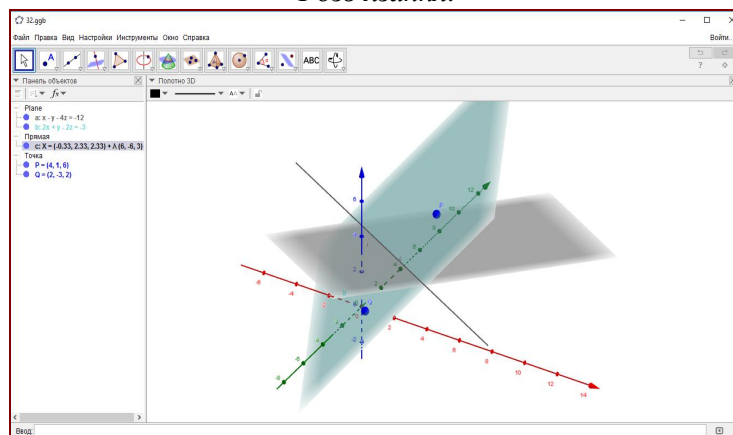


Рис.2

Побудуємо в Geogebra за допомогою відповідних інструментів задані площини, пряму їх перетину та точку Q, симетричну до P відносно цієї прямої. Координати шуканої точки буде відображено в панелі об'єктів вікна програми.

Варто звернути увагу на те, що викладачі повинні майстерно поєднувати роботу за комп'ютерами із звичайними заняттями, аби не допустити бездумного використання програмних засобів студентами.

Робота в динамічному середовищі, що матиме на меті перевірку задач на правильність одержаної студентами відповіді, побудову рисунків або унаочнення навчального матеріалу, (наприклад, під час викладу теоретичного матеріалу, доведення теорем), безперечно позитивно вплине на формування графічних умінь та розвитку геометричного мислення студентів.

Література:

1. Ботвинников А.Д., Ломов Б.Ф. Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников. – М.: Педагогика, 1979. – 255 с.
2. Степакова В.В. Методическое пособие по черчению. Графические работы: Кн. для учителя / В.В. Степакова. – М.: Просвещение, 2001. – 93 с.
3. Хом'як О.В. Формування графічної культури учнів на уроках математики засобами сучасних інформаційних технологій / О.В. Хом'як // Математика в школах України. – 2011. – №16–18(316–318). – С.12–15.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ШКОЛІ І ВНЗ

ІГРОВІ МЕТОДИ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ ЯК МОТИВАЦІЙНИЙ ЧИННИК ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТУ

Вітер І. М., Буяло Т. Є.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Сьогодні практично кожний учитель біології застосовує в своїй діяльності ігрові методи навчання школярів. Вони називаються інтерактивними, нестандартними, сучасними, проте, по-суті, відносяться, за класичною класифікацією Ю.К. Бабанського, саме до групи методів стимулювання та мотивації навчальної діяльності учнів [2].

На наш погляд, посилення уваги до мотиваційної складової навчання через використання ігрових методів і прийомів пов'язане зі становленням нового стилю мислення вчителів, що орієнтується на ефективне вирішення сучасних навчально-виховних задач, серед яких провідне місце відведене формуванню предметних та ключових компетентностей учнів, в яких основною є самостійна творчо-пошукова діяльність школярів.

Основна мета компетентісного підходу в освіті є оволодіння учнями різними вміннями, що дозволять їм у майбутньому діяти ефективно в різноманітних ситуаціях професійного, особистого і суспільного життя. Особливого значення надається компетентностям, що дозволяють діяти в нових, невизначених проблемних ситуаціях, для яких неможливо заздалегідь спланувати алгоритм виконання дій. Саме ігрова діяльність дає можливість діяти в вище зазначених ситуаціях. Цим і визначається *актуальність* проведеного нами наукового дослідження, результати якого ми презентуємо у змісті даної статті.

Метою роботи стало дослідити організацію та методику проведення дидактичних ігор на уроках біології в основній школі та їх вплив на мотивацію учнів до вивчення предмету. *Завдання* нашого дослідження наступні: 1) розкрити поняття дидактичні ігри, виявити їх психологічну та педагогічну основу; 2) з'ясувати можливості ігрових методів навчання при оволодінні змістом біології основної школи та їх вплив на мотивацію навчання; 3) розробити методичні прийоми ігрової діяльності на уроках біології, що впливають на посилення мотивації і через неї на якість знань та формування предметних та ключових компетентностей.

Давно визнано, що гра займає значну частину життя дитини. Ще у XVIII столітті Ж. Ж. Руссо писав про те, що для того, щоб пізнати та зрозуміти дитину, необхідно спостерігати за його іграми. [4] Про першорядне значення гри для природного розвитку дитини свідчить той факт, що ООН проголосила гру універсальним та невід'ємним правом дитини.

“Гра для дітей – засіб навчитися тому, чому їх ніхто не може навчити. Це засіб дослідження та орієнтації в реальному світі, просторі та часі, речах, тваринах, людях. Включаючись в процес гри, діти навчаються жити в нашому символічному світі – світі змістів та цілей, в той же час досліджуючи, експериментуючи, навчаючись” [1].

Крім того, гра створює особливі умови, за яких розвивається творчість учнів. Сутність цих умов полягає у спілкуванні на рівних, при чому зникає боязкість, виникає відчуття – “я теж можу”, тобто у грі відбувається внутрішнє розкріпачення. У грі органічно закладена пізнавальна задача та відчувається самостійний пошук знань. “Оволодіння знаннями у грі – нова, унікальна умова з'єднання однолітків, умова набування інтересу та поваги один до одного, а по ходу – і навчання себе” [1]. Окрім всього іншого, у грі відбувається і значна виховна робота.

Найбільш глибоко технологію ігор, як форми організації та удосконалення навчального процесу, розглядали Л. Оплачко, О. Пруцакова, Н. Пустовіт, З. Плечова, С. Сзабова, Т.Филипчук, А. П. Усова, О. Сорочкіна.

Дидактична гра є творчою формою навчання, виховання і розвитку студентів, школярів і дошкільників, у ході якої відбувається імітація (наслідування, відображення) прийняття управлінських рішень у різноманітних ситуаціях шляхом гри (програвання, розігрування) за правилами, які дані або виробляються самими учасниками.

Витоки дидактичних ігор ми можемо знайти в народній педагогіці. Ігри та іграшки, які створив народ, завжди допомагали дітям пізнавати світ граючись. Тому ігри пізніше дуже тісно пов'язались з навчанням, постійно удосконалюючись. Оцінюючи дидактичну гру та її роль в системі навчання, А. П. Усова писала: "Дидактичні ігри, ігрові завдання та прийоми дозволяють підвищити сприйнятливості дітей, різноманітні навчальну діяльність дитини, приносять цікавість" [5, с.170].

В сучасній школі ігрова діяльність використовується як: метод навчання; окрема форма навчання; технологія позакласної роботи.

У ході дослідження ми проаналізували зміст різноманітних ігор[3, 7], що використовуються на сучасних уроках природничих дисциплін і виокремили з них такі, що найкраще впливають на мотиваційний чинник вивчення біології, цим сприяючи формуванню предметних і ключових компетентностей учнів.

Наведемо приклади таких ігор, що можна рекомендувати при роботі з підручником. Учням дається завдання: прочитати фрагмент параграфа і виписати з нього іменники (прикметники, дієслова, слова на одну букву тощо). Потім вже без підручника тільки по цим словам відтворити текст. Або скласти шпаргалку до тексту параграфа і дати її сусіду. Сусід має відтворити текст книги тощо. Перемагає і отримує вищий бал учень (учні), який найбільш точно відтворив текст параграфа, а також учень (учні), які створили найкращу, найменшу, найоригінальнішу шпаргалку.

Виходячи з вище сказаного, можемо зробити наступні висновки: ігри, організовані вчителем у процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів, сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу, оскільки сприяють розвитку мотиваційного компонента до вивчення біології. Окрім того, ігрові методи розвивають творчі здібності, навички організації сумісної діяльності, що тісно пов'язане із формуванням і розвитком предметних і ключових компетентностей. Вони виховують волю і характер учнів, наполегливість і посидючість, витримку і винахідливість, вміння володіти собою за різних обставин.

Гра залучає до активної роботи на уроці кожного учня. В процесі гри інтелектуально пасивні діти звичайно виконують такий обсяг учбової діяльності, який їм недосяжний в звичайній учбовій ситуації.

Використання ігрових методів дозволяє вирішити проблему сумісності в одному класі учнів з різними темпераментами. Коливання уваги та темпу уроку, різна ступінь узагальнення матеріалу, неодноразове його пророблення, дозволяє засвоїти практично весь учбовий матеріал на уроці, при мінімумі самостійної роботи у позаурочний час.

Вважаємо, що зміст і методика проведення різноманітних дидактичних ігор буде розроблятися багатьма науковцями. Цьому сприяють систематичні зміни у змісті навчальних програм, нові підходи до організації навчання учнів, спрямування на формування здатностей діяти (компетентностей) в умовах повсякденного життя.

Література:

1. Артемова Л. В. Вчися граючись. / Л. В. Артемова. – К.: Томіріс. – 1990. – 170 с.
2. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский . – Москва : Просвещение, 1985 . – 208 с.
3. Букатов В. Нескучные уроки физики, математики, географии, химии и биологии: Пособие по социогривой педагогике / В.М. Букатов, А.П. Ершова. – К.: Изд. дом „Шкіл. світ”, 2006. – 128 с.
4. Сльконин Д. Б. Психология игры/Д. Б Сльконин.- М.:ВЛАДОС, 1999.-360 с.
5. Усова А. П. Обучение в детском саду. – М., 1983. – С. 170.
6. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект. / Посібник для учителів та студентів / В.Д. Шарко. – К.: СПД А.М. Богданова. В – 60 «Фенікс», 2006. – 220 с.

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ

Даць А.В., Буяло Т.Є.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

На сьогоднішній день розвитку освіти в Україні змінюється зміст вивчення усіх без винятку предметів, але головним завданням, яке вирішує школа, залишається формування і всебічний, гармонійний розвиток особистості, орієнтація навчання на окремого учня. Крім цього, мова йде про формування компетентностей школярів, чому сприяють розвиток розумових здібностей та якостей

особистості (теоретичного стилю мислення, пізнавального інтересу, уваги, пам'яті тощо), прагнення до самоосвіти. Вивчаючи природничі дисципліни, учні мають оволодівати вміннями самостійного вивчення основних понять, законів, закономірностей, що діють в природі; вміннями спостерігати, досліджувати і пояснювати явища.

Розвитку у школярів самостійності, творчого підходу до набування знань, формуванню предметних (здатність учня (особистості) застосовувати сукупність знань, умінь, навичок з біології відповідно до життєвої ситуації) і ключових компетентностей (навчальної, громадянської, загальнокультурної, інформаційної, соціальної, здоров'язберігаючої) сприяє лекційно-семінарська система організації навчального процесу [3]. Оскільки, така форма організації навчального процесу більш характерна для вищих навчальних закладів та вивчення окремих розділів і тем біології старшої школи, то, спираючись на дослідження Ярошенко О.Г., Покась Л.А., Кушнірук С.А., Буяло Т.Є. та інших, використовуємо при навчанні школярів біології в основній школі – елементи цієї системи – так звані робочі семінари з груповою формою діяльності учнів.

Вважаємо обрану тему дослідження актуальною, оскільки пошук продуктивних методів, прийомів і форм навчання, переосмислення традиційних є однією з проблем, що вирішують сучасні учителі та науковці – педагоги.

Метою даної роботи є дослідити можливості використання на уроках біології 8 класу семінарів із застосуванням групової роботи учнів.

На основі мети були визначені **завдання**: 1) з'ясувати місце семінарів в шкільному курсі біології; 2) схарактеризувати основні види семінарів; 3) розробити завдання для уроків-семінарів з біології для 8 класу з використанням групової форми роботи.

Семінарські заняття мають дуже давню історію, своїм корінням сягають античності. Семінари сприяють формуванню у школярів інтересу до самостійного оволодіння знань, вчать критично мислити, аналізувати складні явища суспільного життя і природи, сприяють більш інтенсивному формуванню таких важливих якостей, як критичність, гнучкість, глибина й самостійність мислення [2, С. 9-14].

Семінарські заняття розподіляються на три групи: підготовчі, власне семінарські заняття та міжпредметні семінари. За цільовою спрямованістю заняття можна поділити на семінари повторення і систематизації знань, семінари вивчення нового матеріалу, змішані семінари, на яких досягається не одна мета, а декілька цілей. [6].

У ході роботи ми використали досвід науковців і розробляли завдання для трикомпонентних робочих семінарів за методикою Ярошенко Ольги Григорівни. [7].

Семінар такого типу має у своїй структурі три компоненти: коректуюча частина, навчаюча частина та контролююча. Коректуюча частина (до 10 хв.) містить питання для усного обговорення в складі малих груп учнів (до 5 осіб). Групи за навчальними можливостями можуть бути гомогенні або гетерогенні та комплектуватися за бажанням учнів, або за вказівками вчителя. Оцінює рівень підготовки до семінару консультант, якого призначає вчитель. В навчаючій частині (20 хв.) учні виконують завдання, користуючись підручниками, посібниками та консультацією інших учнів. Після цього кожен учень самостійно виконує контрольне завдання, аналогічне тому, що було у навчаючій частині семінару. Це контролююча частина заняття. [4, 7].

Наведемо приклади розроблених нами завдань до уроку-семінару з теми «Надклас Риби».

Коректуюча частина. *Завдання 1.* Обговоріть у групах запитання та дайте на них письмову відповідь у зошитах. 1) Які ви можете назвати пристосування риб до середовища існування? 2) Які ознаки притаманні рибам? 3) З яких відділів складається головний мозок риб? 4) Які сезонні явища спостерігають у житті риб? 5) У чому полягає значення риб у житті людини?

Навчаюча частина. *Завдання 2.* Кожна група одержує завдання, опираючись на інформацію з підручника та додаткових джерел, дати характеристику одного із класу риб і заповнити відповідні колонки. Після виконання даного завдання кожна група озвучує результати своєї роботи, учитель та інші учні коригують їх, а потім заповнюють відповідні колонки у свої зошитах.

Порівняння класу Хрящові та Кісткові риби

№ п/п	Ознаки	Клас Хрящові риби	Клас Кісткові риби
1	Кількість видів		
2	Середовище життя		
3	Розміри		
4	Розташування парних плавників (горизонтальне або вертикальне)		
5	Наявність зябрових щілин і кришок		
6	Особливості будови скелету		
7	Особливості будови внутрішніх органів		
8	Особливості розмноження		
9	Значення		

Завдання 3. Накресліть схему «Класифікація риб». До кожного систематичного ряду наведіть щонайбільше прикладів. Представників, які поширені в Україні, підкресліть однією лінією, занесених до Червоної книги – двома.

Контролююча частина. *Завдання 4.* Опишіть одного з представників надкласу Риби за планом: назва риби, клас до якого відноситься; де зустрічається; розміри тіла; чим живиться; особливості поведінки і розмноження; значення; власне ставлення до даного представника і до риб взагалі (відповідь аргументуйте).

Вважаємо, що саме ця форма роботи учнів дозволить досягти не лише підвищити рівень навчальних досягнень з біології, а й дозволить розвивати предметні і ключові компетентності учнів.

Література:

1. Антонова Н.І. Самостійна пізнавальна діяльність учнів-основа інтенсифікації уроку біології. - Електронне джерело: makemc.org/doc/everest/Antonova.pdf
2. Березівська Т.С. Педагогічні умови ефективності семінарських занять (у вузі) / Т.С. Березівська // Вісник ЧДУ. С. Пед. науки № 41, 2002. – С. 9-14.
3. Буяло Т.Є. Лекційно-семінарська система навчання природничих наук. / Т.Є. Буяло // Вересень : Науково-методичний, інформаційно-освітній журнал №3 (33), 2005. – С. 109-112.
4. Буяло Т.Є. Уроки біології. 8 клас. / Т.Є. Буяло, Т.М. Васютіна - Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 416 с.
5. Покась Л.А. Методика організації групової форми діяльності учнів основної школи на уроках географії: Автореферат дис.: 13.00.02 - теорія та методика навчання географії / Л. А. Покась; Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова (Київ). - : НПУ ім. М.Драгоманова (Київ), 2006. - 20 с.
6. Римаренко В.Є. Семінарські заняття / В.Є. Римаренко. – К.: «Радянська школа», 1981. – 124 с.
7. Ярошенко О.Г. Групова навчальна діяльність школярів: теорія і методика. - К.: Партнер, 1997.-208 с.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНИХ СПІРОКАРБОНУ ЗАСОБАМИ ТЕСТ-ОБ'ЄКТУ «ПРОРОЩЕНЕ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ»

Мелькова Т.А., Сидорович М.М, Кот С.Ю.

Херсонський державний університет

Хіміками Херсонського державного університету синтезований новий клас синтетичних регуляторів росту рослин – похідних спірокарбону [1]. Спірокарбон – це спіросполука, що складається з двох гетероциклів, кожных з яких має два атоми Нітрогену та чотири атоми Карбону. Один з них є загальним. Кожне кільце має карбонільну групу. Цикли знаходяться в транс-конфігурації відносно загального атому карбону. Синтезований спірокарбон двома шляхами, які базуються на взаємодії сечовини з кетонами або їх похідними в присутності сильно концентрованої кислоти [3]. У міжкафедральній науковій групі з проблем цитоекології ХДУ під керівництвом проф. М.М. Сидорович впродовж останніх декількох років досліджують біологічні властивості вказаного класу регуляторів росту рослин. Так, зокрема, попередні дослідження, що провели засобами Allium test, довели відсутність суттєвої токсичності в комплексі спірокарбон з бурштиновою кислотою (СБ) [4]. На цьому ж тесті здійснений моніторинг рістрегулюючих властивостей СБ і комплексу спірокарбону з

борною кислотою (СБор) для складання їх порівняльної характеристики [2]. Метою даної публікації є опис біологічних властивостей комплексу спірокарбону з борною кислотою засобами іншої тест-системи – на пророщеному насінні пшениці озимої – та подальше складання порівняльної характеристики вказаних двох препаратів батареєю фітотестів. **Матеріал і методи дослідження.** Насіння цибулі ріпчастої сорту Батун і пшениці озимої проростили за загальновизнаною методикою впродовж 2-5 діб в чашках Петрі при $t = 26^{\circ}\text{C}$ у спектрі концентрацій 10^{-7} - 10^{-2} мол/дм³ СБ і СБор та на дист.воді (контроль). Після цього визначили енергію пророщення (ЕП), довжину проростка (Lпр), кореня (Lк) і стебла (Lст.) для оцінювання впливу препаратів на процес пророщення і ріст проростку. За середніми значеннями Lк обчислений фітотоксичний ефект (ФЕ). Первинні дані піддали статистичній обробці з використанням t-критерію та ресурсу Excel. **Результати дослідження.** У таблиці 1 наведено порівняння середніх значень

Таблиця 1

Порівняльна характеристика дії комплексу спірокарбону з борною кислотою засобами Allium test і пророщеного насіння пшениці озимої

Варіант	Енергія пророщення		L _{пр.}		L _{к.}	
	цибуля ріпчаста	пшениця озимої	цибуля ріпчаста	пшениця озимої	цибуля ріпчаста	пшениця озимої
Контроль	19,0±0,2	85.0±10.0	11,9±1,5	64.2±2.2	4,0±0,6	32.1±0.8
10 ⁻⁷	0,5±3,0	87.0±12.9	11,7±1,5	60.3±2.3*	4,6±0,8	29.6±0.9*
10 ⁻⁶	24,0±0,3*	84.0±12.6	10,0±1,48	58.1±2.5*	4,2±1,0	28.3±1.0*
10 ⁻⁵	18,25±7,9	79.0±10.2*	11,0±1,7	64.5±2.2	4,1±1,5	31.3±0.9
10 ⁻⁴	39,2±1,7*	90.0±10.7	8,9±0,7*	61.1±2.2	4,2±0,4	32.3±0.9
10 ⁻³	23,5±1,9*	84.0±6.8	10,2±1,1	66.0±2.0	4,2±0,6	32.6±0.9
10 ⁻²	28,0±5,4*	80.0±9.0	13,2±1,1	45.8±1.8*	4,9±0,47	25.8±1.0*

*- статистично достовірно відрізняється від контролю з $p=0,05$.

біометричних показників двох фітотестів. Її аналіз свідчить, що 4 концентрації препарату спроможні підвищити інтенсивність пророщення насіння цибулі, водночас, одна концентрація гальмує цей процес в пшениці. Стосовно ростових процесів проростку спостерігається інша ситуація: комплекс СБор гальмує ріст проростка і кореню пшениці, проте тільки концентрація 10^{-4} мол/дм³ погіршує ріст проростка цибулі. Обчислений ФЕ свідчить про слабку токсичну дію СБор відносно проростків пшениці (27-32%). Отже, комплексу СБор: притаманні видоспецифічні властивості відносно процесу пророщення насіння і росту проростку; не властивий високий рівень токсичності.

Для подальшого порівняльного опису біологічних властивостей двох похідних спірокарбону залучили попередньо опубліковані експериментальні дані [4] щодо моніторингу біологічних властивостей СБ на тест-моделі «пророщене насіння пшениці озимої». Зведені результати містить таблиця 2. Її аналіз дозволяє зробити висновки про вказані властивості у двох похідних спірокарбону: СБ і СБор:

обидва препарати

- несуттєво впливають на процес пророщення насіння пшениці;
- значно більше впливають на ростові процеси проростка, ніж на пророщення насіння;
- здійснюють слабку токсичну дію на рослинний організм.

Таблиця 2

Динаміка біометричних показників пророщеного насіння пшениці в моніторингу комплексів спірокарбону з бурштиновою кислотою і спірокарбону з борною кислотою

Варіант	ЕП		L _{кор.}		L _{ст.}	
	СБ _[4]	СБор	СБ _[4]	СБор	СБ _[4]	СБор
Контроль	84,5 ± 4,7	80,0±9,0	31,2 ± 1,3	45.8±1.8*	17,3 ± 0,7	25.8±1.0*
10 ⁻²	71,0 ± 5,3*	84,0±6,8	30,5 ± 1,7	66.0±2.0	16,0 ± 0,8*	32.6±0.9

10^{-3}	79,0 ± 12,1	90,0±10,7	29,4 ± 1,4	61.1±2.2	13,8 ± 0,7*	32.3±0.9
10^{-4}	81,0 ± 1,6	79,0±10,2*	41,2 ± 1,7*	64.5±2.2	18,9 ± 0,8*	31.3±0.9
10^{-5}	85,5 ± 9,2	84,0±12,6	24,8 ± 1,1*	58.1±2.5*	12,1 ± 0,6*	28.3±1.0*
10^{-6}	81,0 ± 4,8	87,0±12,9	29,2 ± 1,4	60.3±2.3*	14,3 ± 0,6*	29.6±0.9*
10^{-7}	72,5 ± 3,5*	85,0±10,0	38,2 ± 1,5*	64.2±2.2	18,6 ± 0,8*	32.1±0.8

*- статистично достовірно відрізняється від контролю з $p=0,05$.

СБ порівняно з СБор:

– має більш високий рівень рістрегулюючих властивостей: всі його концентрації змінюють ріст стебла; водночас, СБор демонструє зменшення рівня гальмування росту органів при збільшенні концентрації;

– демонструє наявність біостимулюючих властивостей (стимулюючі та гальмуючі концентрації чергуються) відносно пшениці озимої; вони мають вищий ступінь виразу в стебла, ніж у кореня.

У попередній власній публікації [2] наведений порівняльний опис біологічних властивостей вказаних препаратів на класичній тест-системі Allium test: СБ і СБор не токсичні (відсутній ФЕ) і не здійснюють біостимулюючого впливу на ріст проростків; їм притаманні рістрегулюючі властивості: комплекси змінюють ріст проростка; СБ має вищий ступінь рістрегулюючих властивостей, ніж СБор відносно проростків Allium test. Узагальнюючи результати фітотестування біологічних властивостей похідних спірокарбону на двох тестах можна виокремити наступні загальні та відмінні біологічні властивості похідних спірокарбону.

Загальні властивості:

– відсутній високий рівень токсичності;

– мають видоспецифічні біологічні властивості відносно процесу пророщення насіння і росту проростку;

– притаманні рістрегулюючі властивості: обидва змінюють ріст проростка.

Відмінні властивості:

– мають різний рівень і різну спрямованість рістрегулюючих властивостей: СБ спроможний і гальмувати, і прискорювати, а СБор тільки гальмувати ростові процеси в проростку;

– притаманна різна спроможність до біостимуляції ростових процесів; вони притаманні тільки комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою відносно пшениці.

Одержані результати на двох фітотестах підтверджують власний висновок [2] про те, що бурштинова кислота більш, ніж борна, сприяє підвищенню рістрегулюючих властивостей похідних спірокарбону. Вказане спричинено певно тим, що вона є природним регулятором росту рослин.

Література:

1. Ересько В.А. Регулятор роста растений / В.А. Ересько, Г.А. Голик, В.П. Евтушенко // Автор. свидет. 1628255, опуб.15.10.1990.
2. Мелькова Т.А. Порівняльна характеристика рістрегулюючих властивостей похідних спірокарбону – нового класу стимуляторів росту рослин / Т.А. Мелькова, М.М. Сидорович // Біологічні дослідження – 2015: збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С.36-38.
3. Сидорович М.М. Определение уровня экологической безопасности комплекса спирокарбон с янтарной кислотой при помощи фитотестов / М.М. Сидорович, О.П. Кундельчук, Е.А. Воронова // Сборник научных трудов SWord. – Выпуск 3. Том 43. – Иваново: Маркова А.Д., 2013. – Цит: 313-0563. – С. 46-54.
4. Сидорович М.М. Моніторинг властивостей комплексу спірокарбону з янтарною кислотою засобами тест-системи «пророщене насіння пшениці» / М.М. Сидорович, М.П. Баканча, С.Ю. Кол // Збірник наукових праць. Культура здоров'я. – Херсон: П.П. Вишемиський В.С., 2012. – С.52-54.
5. Речицький О.Н. Дослідження рістрегулюючої активності спірокарбон та його похідних на рослинних об'єктах / О.Н. Речицький, Л.Л. Пилипчук, В.І. Езиков, Т.А. Косяк // Теорія і практика сучасного природознавства: Всеукр. наук.-прикт. конф. Збірник наукових праць. – Херсон: ПП Вишимирський В.С., 2009. – С. 66-70.

МОНІТОРИНГ ТОКСИЧНОСТІ МІСЬКОЇ ПИТНОЇ ВОДИ З НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ (ПУНКТІВ ПРОДАЖУ) ЗАСОБАМИ КУЛЬТУРИ РЯСКИ МАЛОЇ

Прокопець Л.О., Кузнецова Д. О., Сидорович М.М.

Херсонський державний університет

Основними проблемами екології, які пов'язані з гідросферою планети, є умови забезпечення населення якісною водою. Міське населення широко використовує питну воду з нецентралізованих джерел водопостачання, зокрема, з пунктів продажу розливної нефасованої води. Її контроль не здійснюється постійно лабораторіями міськводопроводу. Водночас розроблення простих методик визначення рівня її токсичності залишається недопрацьованим питанням у дослідженнях з проблеми визначення якості води засобами фітотестування. Нечисельними є моніторингові праці, в яких з вказаною метою використовують водну рослину ряску малу, що є індикатором першого типу поллютантних властивостей чинників навколишнього середовища [3]. Тому **метою дослідження** став моніторинг токсичності нефасованої питної води основних фірм-постачальників м. Херсону засобами культура ряски малої *Lemna minor L.* **Матеріал і методи дослідження.** Культуру ряски малої підтримували в лабораторних умовах на акваріумній воді. Впродовж 1,5 року провели три моніторинги визначення токсичності води. Фітотестуванню піддали 6 її варіантів (див. табл.1). На них в чашках Петрі (по 5 чашок для кожного варіанту) щодобово культивували ряску впродовж 15 діб при освітленні у ФЛОРІ впродовж 6-8 год. Підраховували кількість листеців на 3, 6, 9 і 15 добу. Наприкінці тестування виміряли довжину кореня. Для кожного варіанта води за цими показниками обчислили індекс токсичності (Т) [2] і середній індекс токсичності (ІТ) [1]. Репродуктивний потенціал (РП) визначили за [3]. Середнє значення РП і узагальнений ІТ (уз.ІТ) обчислили як середнє арифметичне з РП_i і ІТ_i, відповідно. Одержані на репрезентативних вибірках дані обробили статистично з використанням t- критеріїв та ресурсу Excel. **Результати дослідження.** У таблиці 2 наведені результати трьох моніторингів динаміки кількості листеців *L. minor L.*, що впродовж 15 діб культивували на варіантах розливної води. Як свідчать дані цієї таблиці

Таблиця 1

Вихідні дані розливної питної води міста Херсона різних постачальників

Варіант води, мікрорайон м. Херсону	Постачальник, адрес пункту продажу
Еталон	Локальна свердловина, вул. Черноморська
А Центральний р-н	ЗАТ НТО «Синта» вул. Дружби, №10
Б Таврійський р-н	ТОВ «Синта Ік» пр. Адмірала Сенявіна, №134
В р-н ХБК	ЗАТ НТО «Синта» вул. 40 років Жовтня, №161
Г Шуменський р-н	«Цурюпінська свердловина» вул. Ілліча, №7
Д Центральний р-н	ПНВП «Селігер» вул. Червонофлотська, №101

на 15 добу всі досліджувальні зразки продемонстрували приблизно 1,5-3 кратне зменшення кількості листеців порівняно з еталоном. Отже, всі постачальники м. Херсона постачають воду, що з різним ступенем гальмує розмноження листеців ряски малої. У таблиці 3 містяться дані щодо зміни

Таблиця 2

Динаміка кількості листеців ряски малої, що культивована на нефасованій розливній питній воді різних постачальників м. Херсона

Доба	№ монітор	9			15		
		I	II	III	I	II	III
Еталон	50±0	85±8	91±1	93±1	136±8	141±1	141±2
А	50±0	62±4*	68±1*	70±1*	74±4*	79±1*	81±2*
Б	50±0	56±2*	62±1*	71±1*	79±13*	71±2*	76±1*
В	50±0	61±6*	67±1*	66±1*	66±4*	84±1*	87±2*
Г	50±0	55±7*	61±1*	63±1*	61±6*	66±1*	68±1*
Д	50±0	46±3*	48±1*	53±1*	50±2*	49±1*	52±1*

*достовірно відрізняється від еталону при $p=0,05$

довжини кореню ряски через 15 діб культивування на різній воді з нецентралізованого водопостачання. Результати трьох моніторингів засвідчили її негативний вплив і на ростові процеси в корені ряски також. Проте значення цього показника в різних моніторингах відображає неоднаковий ступінь такого впливу: якщо в III моніторингу всі варіанти приблизно в 2 рази зменшили довжину кореню, то I і II моніторинги продемонстрували відсутність вказаного ефекту у В зразка. Узагальнений

Таблиця 3

Динаміка довжини кореня ряски малої що культивована на питній воді з нецентралізованого водопостачання (пунктів продажу) м. Херсона

Варіанти № монітор.	Еталон	А	Б	В	Г	Д
I	0,74±0,06	0,50±0,02*	0,50±0,03*	0,74±0,03	0,50±0,03*	0,50±0,03*
II	0,55±0,03	0,40±0,02*	0,40±0,02*	0,55±0,02	0,24±0,02*	0,37±0,02*
III	0,51±0,03	0,24±0,03*	0,27±0,03*	0,23±0,03*	0,23±0,02*	0,21±0,03*

*достовірно відрізняється від еталону при $p=0,05$

висновок щодо токсичного впливу досліджувальних варіантів дозволяють зробити значення узагальненого ІТ (див. табл.4). З 5-ти варіантів води за класифікацією [4] слаботоксичною є тільки В зразок, інші – мають середній рівень токсичності. У дослідженні обчислені середні значення РП культури

Таблиця 4

Моніторинг токсичності питної води з нецентралізованого водопостачання (пунктів продажу) м. Херсона

Варіанти води	Т						ІТ			уз. ІТ
	I		II		III		I	II	III	
	л	к	л	к	л	к				
А	46%	34%	44%	28%	42%	53%	40%	36%	48%	41%
Б	51%	33%	49%	28%	46%	47%	42%	39%	46%	42%
В	41%	0	40%	0	38%	55%	21%	20%	47%	29%
Г	55%	33%	53%	57%	52%	55%	44%	55%	53%	51%
Д	63%	33%	65%	33%	63%	59%	48%	49%	61%	53%

Примітка: л- Т за кількістю листиків; к – Т за довжиною кореню; I- III – номери моніторингу токсичності води; нетоксична - ІТ<20%; слаботоксична – ІТ=21-40%; середнетоксична – ІТ=41-60% [4]; вище 60% - сильнотоксична вода.

L. minor L., що культивована на різній розливній воді (див.табл.5). Виходячи із значень уз. ІТ і середніх значень РП, варіанти води за ступенем токсичності можна проранжувати наступним чином: **В< А< Б< Г< Д.**

Отже, проведене моніторингове фітотестування якості питної води з пунктів продажу м. Херсону засобами культури *Lemna minor L.* показало, що:

- всі тестовані фірми постачають неякісну питну воду для пунктів продажу в м. Херсоні;
- рівень її токсичності різний; за ним фірми-постачальники ранжуються таким чином: ЗАТ НТО «Синта»< ТОВ «Синта Ік» <Цюрупинська свердловина»< ПНВП «Селігер»; вода ПНВП «Селігер» має властивості близькі до поллютантних;
- впродовж 1,5-річного періоду тестування зафіксовано зміну рівня токсичності у всіх варіантів води; проте суттєвого покращення якості її не виявлено;
- культуру ряски малої можна використовувати як тест-об'єкт для виміру рівня токсичності та його моніторингу в питній воді з нецентралізованого водопостачання.

Репродуктивний потенціал культури *Letna minor L.*, що культивована на питній воді з нецентралізованого водопостачання (пунктів продажу) м. Херсона

№ моніторингу \ Варіант	А	Б	В	Г	Д
I	-132%	-253%	-132%	-596%	Відсутній
II	-122%	-187%	-97%	-243%	Відсутній
III	-119%	-149%	-89%	-233%	Відсутній
Середнє значення РП	-124%	-196%	-106%	-357%	Відсутній

Примітка: при РП < - 20 % від еталону – чинник здійснює токсичний вплив.

Література:

1. Єфремова О.О. Біотестування питної води у моніторингу стану екологічної безпеки. – Автореферат дис., К., 2009. -18 с.
2. Про затвердження Держ. сан. норм та правил «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) №400, 12.05.2010, Наказ МОЗ України від 19.09.2011.
3. Рясковые - Биоиндикаторы Агроценоза, Краснодар, 2000. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://duckweed.kubagro.ru/index-rus.htm>
4. Яковлев В. В., Бирюкова Т. Ю., Мацок С. А. Биотестирование природных вод Харьковской области для оценки их токсичности // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. – К. : Техніка, 2008. – Вып. 84. – С. 102 – 110.

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО УРОКУ БІОЛОГІЇ

Седловська Ю.О.

Херсонський державний університет

Із стрімким розвитком сучасних наук та технологій змінюється і безпосередньо свідомість учнів, вимоги щодо якості освіти зростають, але зацікавленість в ній значно знижується. Проблема сучасного школяра постає в відсутності особистої діяльності на уроці та взаємозв'язку отриманих знань з реальним життям. Саме над вирішенням цих питань і працює сучасна шкільна освіта. Однією із моделей вдосконалення навчання стає компетентісно-орієнтований урок.

Компетентісно-орієнтований урок – це той урок під час якого учень не лише набуває теоретичних знань за програмою, а і задовольняє свої особисті вимоги до навчального процесу та набуває навички самореалізації, саморозвитку, адаптації до певних ситуацій, навчається мотивуватися та діяти, виходячи з особистих інтересів, а не вимог, зазначених у навчальній програмі. Учень постає не як «губка», що вбирає знання, а безпосередньо структурною одиницею навчального процесу[3].

У чому тоді полягає особливість структури компетентісно-орієнтованого уроку?

Відповісти на це запитання не просто, так як сам компетентісно-орієнтований урок не є повністю революційним і бере свій початок з традиційного уроку. Проте кінцевий результат суттєво відрізняється. Основною метою традиційного уроку є формування знань, вмінь та навичок, що не мають тісного зв'язку з реальним життям, натомість компетентісний урок формує компетенції, якими учень зможе оперувати під час своєї подальшої діяльності.

Таким чином усі завдання, що виконують учні на уроці, повинні впливати на формування ключових компетенцій. Для досягнення такого результату потрібно модернізувати саму структуру уроку, та внести певні правила, що дозволять створити необхідні умови для розвитку компетентісної особистості, тобто тієї що володіє певними компетенціями [4].

Одним з перших правил, що ми пропонуємо є залучення учнів до підготовки матеріалів, що використовуються у процесі навчання. А саме, виготовлення схем, муляжів, гербаріїв, презентацій, постійних препаратів, підбір відеофрагментів. Це не лише зацікавлює учнів у процесі навчання, а і дає можливість побачити результат своєї діяльності.

Нами було з'ясовано, що за дотримання цього правила формуються наступні компетенції: інформаційна, навчально-пізнавальна, компетенція особистісного самовдосконалення, а також відбувається формування практичних навичок роботи з біологічними об'єктами.

Наступним правилом є робота учнів з різними джерелами інформації (можливо англійськими).

В учнів з'являється можливість розширити рамки обсягу інформації й сформувати інформаційну та навчально-пізнавальну компетенції.

Також ми вважаємо доречним використання художньої, науково-популярної літератури, художніх та анімаційних фільмів, картин з біологічним підґрунтям (можливо з біологічними помилками) для розкриття складних природничих процесів очима звичайних людей, а не вчених. Це дає можливість показати, що біологічні знання це не загальна інформація, що не користується попитом, а навпаки достатньо поширена і зустрічається в різних сферах життя.

Під час такого виду діяльності відбувається формування загальнокультурної, навчально-пізнавальної, інформаційної компетенції, а також вдосконалення навичок аналізу інформації.

Використання біографічних відомостей про вчених, що працювали в біологічній галузі, не лише розширить світогляд учнів, а й покаже якою ціною давалися знання, які сьогодні можна з легкістю взяти на полицях бібліотеки чи сайтах Інтернету. Під час ознайомлення з цими даними в учнів формуються ціннісно-сміслові, загальнокультурні та навчально-пізнавальні компетенції.

Ще одним правилом, що ми відзначаємо є *виконання учнями міні-проектів та дослідницьких практикумів* (тим більше, що виконання їх передбачено чинною програмою з біології для загальноосвітніх навчальних закладів.) На нашу думку, виконання таких завдань є досить доречним. По-перше, існує великий обсяг інформації, якою учень може оволодіти сам, шляхом виконання проектної діяльності. По-друге, він розвиває в собі нові вміння і навички, що складають певні компетенції, а саме: навчально-пізнавальну, інформаційну та комунікативну. В учнів формуються вміння спостерігати, досліджувати та робити висновки.

Не менш важливим є процес *виконання домашніх завдань*. Домашні завдання за компетентнісним підходом повинні бути цікавими та контрастними. Не слід занадто навантажувати дітей, так як це може дати негативний результат і зменшити бажання навчатися. Проте, недостатньо роботи лише з підручником, слід наповнювати самостійну діяльність учнів цікавими вправами, виконаннями індивідуальних завдань, підготовкою доповідей, завдань, що потребують дослідницької роботи та інше. Таким чином, ми можемо сформувати навчально-пізнавальну, інформаційну, комунікативну та загальнокультурну компетенції.

Сучасний урок повинен захоплювати учнів, збуджувати інтерес до освітньої діяльності, формувати навчально-пізнавальні вміння та робити сам процес навчання корисним не лише в очах учителя, а й учнів.

Під час конструювання компетентнісно-орієнтованого уроку край важливо чітко виділяти етапи уроку. Це дає можливість не лише розрахувати час уроку, а і зорієнтувати урок на компетентнісний підхід.

З огляду на це, ми виділяємо сім структурних компонентів (етапів) сучасного уроку біології: 1) організаційний етап; 2) мотивація пізнавальної діяльності учнів; 3) визначення теми і мети уроку (для учнів); 4) навчально-пізнавальна діяльність учнів; 5) застосування біологічних знань і вмінь; 6) підсумок уроку вчителем; 7) особистий підсумок уроку учнем[1,2].

Мета *організаційного етапу* постає в перевірці готовності учнів до уроку, наявності необхідного приладдя на робочих місцях та перемиканні уваги учнів з подій, що відбулися на перерві безпосередньо на урок.

На *етапі мотивації* доцільно створювати проблемні ситуації, ставити проблемні запитання, пропонувати виконати завдання, які потребують нових знань, робота з літературними уривками, віршами або творами художнього мистецтва. Використання таких прийомів інтригує учнів, викликає подив, здивування, стурбованість, породжує бажання подолати труднощі, знайти вихід із ситуації, спонукає до навчально-пізнавальної діяльності.

На *етапі визначення теми і мети уроку* вчитель розкриває зміст уроку. Тобто те, що вони сьогодні вивчають, які нові вміння опановують. Цей етап є досить важливим, так як в основу сучасного уроку покладена особиста мотивація учнів до діяльності. Учень не просто працює за запропонованим алгоритмом, а й має можливість аналізувати хід уроку та розуміти рівень і обсяг знань, що отримує.

Досягти результатів, передбачених темою і метою уроку, учні зможуть у процесі *навчально-пізнавальної діяльності*, яку ми виділяємо як наступний етап компетентнісно-орієнтованого уроку. Мета цього етапу – усвідомлене засвоєння школярами навчального матеріалу у процесі активної розумової діяльності, яка передбачає виконання певних розумових операцій: ознайомлення з теоретичним матеріалом, спостереження за біологічними процесами і явищами, їх аналіз, порівняння,

встановлення причинно-наслідкових зв'язків між ними, узагальнення своїх спостережень, думок, формулювання під керівництвом учителя висновків[1].

Ефективними прийомами на цьому етапі уроку можуть бути: метод «Кубування», мозковий штурм, евристична бесіда, проблемне запитання, створення проблемної ситуації з метою пошуку шляхів чи способів її розв'язання, виділення суттєвих і несуттєвих понять, розміщення понять у вигляді системи та інше.

Етап *застосування біологічних знань і вмінь* у традиційній інтерпретації відповідає етапам закріплення та перевірки набутих знань і вмінь. Саме ці два процеси у компетентнісному уроці варто здійснювати шляхом практичної діяльності учнів. Навчальною програмою з біології передбачено виконання практичних та лабораторних робіт, а також лабораторних досліджень, що дають можливість отриманні знання одразу пов'язати з практичними вміннями.

Також актуальним є використання наступних методичних прийомів: завдання на встановлення вірної послідовності, «Снігова грудка», «Неіснуюча тварина», знаходження помилок у тексті, біологічне лото, біологічні пазли. Ці прийоми дають можливість систематизувати отриманні теоретичні знання. Але варто пам'ятати, що теорія без практики не дієва.

Під час *підсумку уроку* вчителем необхідно з'ясувати: що вивчали на уроці, які знання отримали, для чого вони потрібні, коли і як їх треба застосовувати (навести приклади), які труднощі виникали під час уроку, чи вдалося їх подолати.

Останнім етапом уроку, але не менш важливим є *особистий підсумок уроку учнем*. На даному етапі учень повинен з'ясувати, що нового він вивчив, який матеріал був йому цікавим, а який – важким, над чим би він хотів попрацювати індивідуально. Об'єктивно оцінити свою роботу на уроці.

Таким чином, на нашу думку, саме за умов дотримання всіх вище вказаних вимог ми вважаємо, що можна сконструювати модель компетентнісно-орієнтованого уроку біології. І, як результат такого навчання, стає можливим створення всебічно розвиненої компетентнісної особистості.

Література:

1. Богданова О.К. Інноваційні підходи до викладання біології./ О.К.Богданова – Харків: Основа, 2003. – 127 с.
2. Хуторской А. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.
3. Пашкевич А.В. Компетентно-ориентированный урок / А.В. Пашкевич. – Волгоград: Учитель, 2014. – 207 с.
4. Задорожний К.М. Технології навчання біології / К.М.Задорожний. – Харків: Основа, 2007. – 160 с.

STEM – ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ВИМІРУ

Скворцов М.С

Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету

Розвиток - невід'ємна частина будь-якої людської діяльності. Накопичуючи досвід, удосконалюючи способи та методи дій, розширюючи свої розумові можливості, людина тим самим постійно розвивається. Цей же процес притаманний і такій діяльності, як навчання. На різних стадіях свого розвитку суспільство висувало все більш нові стандарти, вимоги до робочої сили. Це зумовило необхідність постійного розвитку системи освіти.

Впливовим засобом такого розвитку є інноваційні технології, тобто, принципово нові способи та методи взаємодії викладачів та студентів, що забезпечують ефективне досягнення результату педагогічної діяльності. В нашому сучасному технологічному суспільстві ця проблема є дуже актуальною, адже щоб мати успіх в обраній професії і, як наслідок, успіх у житті, потрібно засвоювати великі об'єми інформації і уміти швидко і доцільно їх застосовувати у практичній діяльності.

Об'єктом дослідження даної роботи є огляд інноваційної технології (STEM) навчання природничо-математичних дисциплін як чинник формування засад професійних компетентностей.

Завдання роботи є показати позитивні сторони застосування цих технологій у процесі навчання. Розглянемо коротко сутність інноваційних STEM технологій.

Інноваційні технології, які просувають вперед прогрес, охоплюють всі галузі людських знань. Розрізняють соціально-економічні, організаційно-управлінські, техніко-технологічні інновації. Однією з різновидів соціальних інновацій є нові технології і програми навчання. Для студента вони є найбільш актуальними і найбільш цікавими, адже від якості знань залежить успішність професійної діяльності спеціаліста [1]. Одною з таких новітніх інноваційних технологій навчання є STEM -

технології (“Science, Technology, Engineering, Mathematics”) [2].

Принципи STEM-навчання засновані на ідеї навчання студентів у чотирьох напрямках: наука, техніка, інженерія та математика – з використанням міждисциплінарного та прикладного їхніх аспектів. При цьому передбачається формування умінь комбінувати та застосовувати отримані знання та навички з означених напрямків. Замість того, щоб вивчати ці чотири напрямки у вигляді окремих і дискретних предметів, STEM-навчання інтегрує їх в єдину систему, засновану на реальних потребах майбутньої професійної діяльності фахівця.

Провідною рисою STEM-навчання є його чітка орієнтація на кінцевий результат – формування успішного професіонала, теоретичне та практичне забезпечення професійних умінь та навичок. Саме на це має бути спрямоване усе навчання. При цьому провідним методом є інтерактивне спілкування викладача і студентів. Як приклад розглянемо ситуації, що виникають при вивченні такої дисципліни як загальна фізика у льотному навчальному закладі.

Традиційним методом викладання є досить монотонний лекційний виклад матеріалу, який майже не містить зворотного зв'язку, а також, практичні заняття з розв'язання задач, які також не можуть забезпечити активність усіх студентів. За цих умов більшість студентів погано розуміють або не розуміють зовсім суті матеріалу. Як правило, таке викладання не є інтерактивним, тобто немає контакту, не має діалогу з аудиторією, викладач не акцентує певним чином увагу на важливих (перш за все, з точки зору кінцевого результату навчання) аспекти матеріалу з метою кращої його засвоєння.

Це може призвести до того, що у потрібний момент колишній студент, а в майбутньому, спеціаліст не зможе швидко знайти і застосувати потрібні знання, адже серед іншої інформації вони нічим не виділяються.

Наприклад: студентам потрібно вивчити характеристики магнітного поля Землі, визначити елементи земного магнетизму. За такого викладання вони пізніше, мабуть, не одразу б згадали, які формули застосувати. Це є не припустимо, адже незабаром ці студенти будуть вивчати принципи магнітної орієнтації, де розглядатиметься практичне застосування цього матеріалу. Але викладач продемонстрував студентам, наочно, за допомогою відповідного обладнання та інтерактивного діалогу, сутність цих характеристик та їхнє практичне значення. І у відповідний момент, зіткнувшись з відповідною ситуацією у своїй професійній діяльності, фахівець згадає ці питання.

Питання до інтерактивного діалогу з цієї тематики:

Дати визначення географічного та магнітного меридіанів

1. Дати визначення кутів магнітного схилення і магнітного нахилення
2. Чому поблизу Північного географічного полюсу знаходиться Південний магнітний і навпаки?
3. Якою є роль магнітного схилення та магнітного нахилення у магнітній орієнтації повітряних суден?
4. Проаналізувати, у яких зонах земної кулі зручніше користуватися приладами магнітної орієнтації
5. Чи є у літака власне магнітне поле? Як воно виникає? Його роль у магнітній орієнтації [3].

Подібний діалог відбувається на практичному занятті, або при виконанні відповідної лабораторної роботи.

Подібними діями педагог демонструє технологію STEM-навчання у вигляді інтерактивного діалогу з метою:

- навчити студентів практично застосовувати раніше отримані знання з різних навчальних дисциплін
- не просто викладати інформацію, а орієнтувати студентів на пошук нових, більш продуктивних методів виконання конкретних завдань.

Висновок: інноваційні технології програми навчання (зокрема, STEM) впливають на результативність навчання природничо-математичних дисциплін у контексті компетентнісного підходу до навчання, адже засвоєння інформації відбувається набагато краще. В такому інтерактивному діалозі з викладачем студент більше розуміє сутність матеріалу і, відповідно, краще його засвоює.

Література:

1. http://ua-referat.com/Інноваційні_педагогічні_технології
2. <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
3. <http://pochemuha.ru/kak-prokladyvayut-kurs-samoleta>

РОЗДІЛ 5.

ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІКОН

Агаєва М.Р., Колодезна М.В.*, Івашина Ю.К.***

**Херсонська багатoproфільна гімназія №20 імені Бориса Лавренюва*

***Херсонський державний університет*

Актуальність енергозбереження в житлово-комунальній сфері не викликає сумніву в зв'язку з необхідністю вирішення загальноукраїнської проблеми – економії дефіцитного палива. Рациональне та економне використання природних ресурсів, скорочення шкідливих викидів в атмосферу та ефективне використання електричної та теплової енергії також сприятиме поліпшенню екологічної ситуації в країні.

Тепло витрачається з будинку чи квартири через всі можливі отвори і так звані містки холоду. Те, скільки його залишиться в домі залежить від якісного оснащення стін, дверей, вікон та підлоги. З метою зменшення затрат на опалення житлових та офісних приміщень велику увагу приділяють збільшенню теплоізоляції, а саме: заміні вікон, облицюванню зовнішніх стін пінопластом тощо.

Найбільші втрати тепла (25-30%) відбуваються через вікна, особливо якщо вони мають стару, недосконалу конструкцію і дефекти [2, с.58]. Це не так і мало, тому на теплозахисні властивості вікон необхідно звертати увагу в першу чергу. Металопластикові вікна потребують великих грошових внесків.

Об'єктом дослідження є теплоізоляція вікон.

Предметом дослідження – дослідження ефективності запропонованого способу теплоізоляції.

Метою роботи є розробка і перевірка дії простого, економічного та ефективного способу теплоізоляції вікон.

Для досягнення даної мети були визначені такі **завдання**:

- запропонувати економічний спосіб теплоізоляції вікон;
- виготовити вимірювальний зонд на основі диференціальної мідь-константанової термопари та її проградувати;
- оцінити похибку вимірювання;
- провести вимірювання температури поверхні стіни, вікна, плівки, прикріпленої до віконної рами;
- оцінити зміну теплового опору вікна з додатковою теплоізоляцією.

Практична значущість роботи. На основі проведених досліджень показано, що за рахунок теплоізоляції вікна плівкою його ефективний тепловий опір збільшується на 28%, що дозволяє за сталих умов зменшити потужність нагрівника на 10%, а отже, заощадити сімейний бюджет, оскільки основна частина коштів у зимовий період йде саме на опалення приміщень.

Наукова новизна роботи: нами розроблено методику розрахунку теплових втрат приміщень, яка враховує тепловий опір пристінного шару повітря і дозволяє визначити долю теплових втрат, обумовлених негерметичністю вікон.

Під час підготовки до проведення експерименту ми виготовили вимірювальний зонд. Для цього використали двоканальну керамічну трубку, мідний та константановий дроти, пінопласт, пластикову трубку.

Вимірювання температури поверхонь проводили за допомогою диференціальної термопари. Один спай, був у зонді, приводили в контакт з поверхнею, а другий (вставлений в пробірку та залитий парафіном) під час вимірювання занурювали в термос з льодом. Таким чином зонд визначав підвищення температури відносно температури танення льоду, тобто температуру по шкалі Цельсія.

У процесі досліджень нам необхідно було вимірювати температуру близьку до кімнатної, тому ми провели градування термопари при температурі $36,6^{\circ}\text{C}$. В якості термостата використали діянку тіла під рукою. Температура контролювалася медичним термометром з ціною поділки $0,1^{\circ}\text{C}$.

Отримали значення $\alpha = 35 \frac{мкВ}{^{\circ}C}$. Відносна похибка коефіцієнта термо-ерс складає 0,7%. Загальна похибка вимірювання температури рівна 2,6%.

Нами було запропоновано наступний спосіб теплоізоляції вікна. На дерев'яну раму із подвійним заскленням вікна зі сторони кімнати ми закріпили целофану плівку товщиною 0,2мм. Плівку вирізали необхідного розміру, приклали до змоченої поверхні рами і притиснули, для надійності зафіксували скотчем (рис.1). Вибір плівки обумовлений тим, що вона прозора і більш жорстка, ніж поліетиленова, що при закріпленні на вікні дає рівну, без зморшок поверхню.

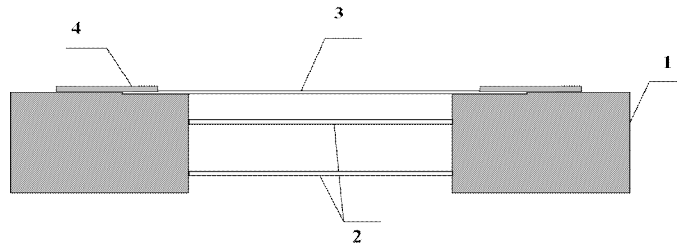


Рис. 1 Схема теплоізоляції вікна: 1 – рама, 2 – скло, 3 – плівка, 4 – скотч.

Найкраще проводити таку теплоізоляцію в суху й холодну погоду – це знижує ризик появи конденсату, так як в цей час повітря, що утворює повітряну подушку між склом і плівкою, має найменший показник вологості. При кріпленні плівки слід стежити за тим, щоб плівка була приклеєна щільно по всьому периметру.

За допомогою люксметра ми з'ясували, що при цьому втрати освітлення в приміщенні складає всього 15%.

Для виявлення впливу запропонованого способу теплоізоляції попередньо щілини між проміжними частинами віконної рами та рамою і стіною були герметизовані порононом та смужками паперу, що наклеювалися на стіну.

Щоб перевірити чи існуватиме вплив наявності плівки на вікні на температуру поверхні вікна (скла чи плівки) ми заклеїли одну із симетричних частин рами вікна.

За допомогою диференціальної термопари ми визначали температуру поверхні скла на частині вікна без теплоізоляції і температуру поверхні плівки на теплоізолюваній частині вікна. Вимірювання проводилися в п'яти різних точках.

Усі досліді проводилися за однакових умов – постійної потужності нагрівника і однакової зовнішньої температури. Температура визначалася в один і той самий час доби (8 год), через 1 добу після зміни умов теплоізоляції. Постійність потужності контролювалася визначенням температури поверхні підвідної до батареї труби. Результати дослідження показали, що за однакових умов температура плівки вища температури скла на $1,8^{\circ}C$.

Експериментально було встановлено, що, за постійної потужності нагрівника, після теплоізоляції вікна за допомогою плівки, температура в кімнаті підвищилася від $19^{\circ}C$ до $21^{\circ}C$. Цей ефект обумовлений зменшенням теплових втрат через вікно внаслідок збільшення його теплового опору.

Було проведено розрахунки теоретичного та ефективного збільшення теплового опору вікна. Теоретичне збільшення, обумовлене ростом товщини теплоізоляційного повітряного шару, становить 14%. Збільшення ефективного теплового опору, яке розраховане на основі аналізу теплових втрат, сягає 28%. Отже, збільшення ефективного теплового опору вікна після даної теплоізоляції обумовлене в основному закриттям мікроциркуляції повітря через щілини між склом і рамою, яка ліквідується при закріпленні на віконній рамі целофанової плівки.

З'ясовано, що при виконанні умови постійності температури в кімнаті і постійності зовнішніх умов, теплоізоляція вікна за допомогою плівки дозволить до 10% понизити потужність нагрівника.

Література:

1. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена / С.С.Кутателадзе. – М.: Атомиздат, 1979г. – 416 с.
2. Теплоизоляционные материалы и конструкции. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений / Ю.Л. Бобров, Е.Г. Овчаренко, Е.Ю. Петухова, Б.М. Шойхет. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 268с.

ВИРОЩУВАННЯ ІНЖИРУ НА ПРИСАДИБНІЙ ДІЛЯНЦІ

Бондар Ю.А., Спринь О.Б.

Херсонський академічний ліцей імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті

Актуальність. Забезпечення населення повноцінним та раціональним харчуванням є однією з головних проблем сьогодення. Одним із джерел вітамінів, мікроелементів та клітковини є фрукти та овочі, які є малокалорійними і використовуються в дієтичному харчуванні для лікування та в профілактичному плані.

Зміни клімату, що спостерігається останнім часом на території України, дають можливість щодо вирощування багатьох екзотичних рослин, що походять з субтропічних регіонів планети. Тому ми звернули увагу на представника родини Тутові (*Moraceae*) роду Фікус (*Ficus*) – вид Інжир (*Ficus carica* L.), що характеризуються цінними споживчими якостями. Серед населення цей вид набуває популярності, але технологія його вирощування вивчена ще не достатньо.

Метою роботи було запропонувати до впровадження технологію вирощування малопоширеної культури інжиру на присадибних ділянках для садоводів-любителів на різних ґрунтах за гранулометричним складом із власного досвіду.

Використовувалися загальноприйняті методи досліджень – польовий і лабораторний, а саме: візуальний і вимірально-ваговий – для спостереження за фазами розвитку та визначення біометричних показників рослин, їх продуктивності.

Інжир (*Ficus carica* L.) являє собою кущ або дерево до 10 метрів заввишки з рідкими гілками та світло-сірою корою. Верхівкова брунька інжиру конусоподібна із загостреною верхівкою. В пазусі кожного листа закладається зазвичай дві бруньки: вегетативна і квіткова. Ріст пагонів у довжину починається в кінці квітня-початку травня і закінчується залежно від температури і вологості ґрунту в кінці травня або середині липня. Листя опадають, зверху шорсткі, пластинка 3-5 лопатева, рідко суцільна з серцевидною виїмкою.

Інжир – однодомна або дводомна роздільностатева рослина. Дерева, що дають їстівні плоди (супліддя) – фіги містять в суцвіттях тільки тичинкові фертильні (здатні до запліднення) квіти. Інші дерева – капріфіги (запилювачі) мають в одному суцвітті маточкові і тичинкові квіткі.

Суцвіття та супліддя пазушні, на коротких ніжках, одиночні, грушовидної форми, до 8 см висотою, від світло-жовтих до фіолетово-бурих. Квіти маленькі, непоказні, розміщені всередині м'ясистого порожнистого суцвіття-сіконія з вузьким отвором зверху – вічком, що прикрите лусочками. Через вічко всередину суцвіття веде порожнистий канал.

Розрізняють 3 типи квіток: чоловічі (тичинкові), жіночі довгостовпчикові, що дають плоди та галові (в яких розвиваються оси-бластофаги). Довгостовпчикові квіткі формуються в суцвіттях, які в процесі розвитку перетворюються на великі соковиті супліддя-фіги. Чоловічі й галові квіткі формуються в суцвіттях, що мають менші розміри завжди залишаються твердими (в них утворюється пилок і розвиваються оси бластофаги, дорослі жіночі особини яких запилюють довгостовпчикові квіткі). Тичинкові квіти з 3-5 пиляками, маточкові – з односім'яною зав'яззю; стовпчик боковий з 1-2 приймочками. Зимові бруньки голі, бокові округлі або зворотно-яйцеподібні, тонко загострені, з 1-2 лусочками. У диких рослин смоковниці обидва типи суцвіть містяться на одному і тому самому дереві, у більшості культурних – на різних деревах. Існує багато сортів, у яких супліддя розвивається без запилення – партеногенетично (партенокарпічно)[1].

Батьківщиною інжиру вважають Карію (південно-західну частину Малої Азії), де він росте з давніх-давен. Звідси і з'явилася видова назва *Carica*. Інжир відомий під назвою фіга, смоква, смоковниця, винна ягода та вирощується більше 4000 років. Фіга згадується в єгипетських документах як дерево, чий плід життєво необхідний людям. Фіги, виноград та маслини для багатьох поколінь були основним засобом харчування. Вони вважалися символом миру, вічного життя, здоров'я та щастя.

Ще геніальний Аристотель помітив одну загадкову особливість рослини: завжди, коли йому траплялося розрізати або поранити капріфігу, з неї роєм вилітали оси (він назвав їх псенами). Розум підказував, що це не випадковість, а певна закономірність, пов'язана з важливими процесами, що відбувалися у рослині [3].

Перехресне запилення відбувається за допомогою дуже дрібної комахи бластофаги, що мешкає

у суцвіттях та плодах інжиру. Без комахи рослина не може давати плодів, окрім партенокарпічних сортів. Благостафа дуже вимоглива і може існувати тільки в теплих районах. Тому вона не встигає за фіговим деревом, яке завдяки праці учених та садівників-любителів проникає все далі на північ. Плід – сіконія з горішками.

Дозрівання плодів на одному дереві неодночасне, поступове; тривалість залежить від сортових особливостей, способу вирощування та погодних умов.

Плоди першого врожаю інжиру дозрівають у липні протягом 10-20 днів. Перший врожай порівняно невеликий – 10-15 кг з дерева в залежності від сорту, віку та агротехніки, проте його плоди більші за розміром, ніжні та смачні. Дозрівання другого врожаю починається з середини або початку серпня і продовжується протягом вересня та жовтня. На пізніх сортах або сильно обрізаних деревах дозрівання розтягується до середини листопада та буває захвачено осінніми заморозками, після яких дозрівання плодів припиняється [2].

На довгих пагонах дозрівання плодів розтягується більш чим на два місяці, а на коротких (у того самого сорту) – протягом місяця. Партенокарпічні плоди дозрівають раніше за плоди, що мають насіння. Збір врожаю з одного дерева проводять 4-8 разів. Спочатку дозрівають поодинокі плоди, потім настає масове дозрівання, в період якого на кожному пагоні дозріває по 2-3 плоди.

Для вживання в свіжому вигляді плоди знімають у стадії майже повної зрілості, коли вони набувають характерного для сорту забарвлення та розм'якшуються. Плоди зрізують гострим ножом як можна ближче до основи плодоніжки. Для транспортування на великі відстані найбільш придатні плоди з щільною шкіркою (Адріатичний білий, Медовий, Кримський чорний, Фіолетовий тощо). При зборі великої кількості плодів молочний сік, що виділяється у основі плодоніжки, роз'їдає шкіру пальців, особливо під нігтями, тому плоди збирають у гумових рукавицях [1].

Інжир зазвичай висаджують одноствольними однорічними саджанцями. Формування проводять в саду на постійних місцях. Найбільш вдалий час для посадки інжиру – рання весна. Перед посадкою обрізають зламані корінці та поновлюють зрізи усіх корінців. Пагони обрізати не рекомендують, адже саджанець буде гірше вкорінюватися і навіть може висохнути [3].

Для формування куща з пагонів, які виростили у перший рік на саджанці, обирають три найбільш сильних для створення скелету куща. На них потім закладають пагони другого та третього порядків. Усі зайві, що загущують крону дерева, видаляють.

На другий рік після посадки саджанців роблять формування дерев – обрізку висоти штамбу на 50-70 см з наступним вирощуванням 4-5 основних пагонів чашовидної крони, які підрізуються перші роки на половину свого приросту (щоб викликати ріст нових пагонів).

У районах, де інжир вимерзає у зимовий час, його необхідно вкривати. Кущі інжиру пригинають за напрямком ряду та засипають шаром землі завтовшки 20 см. Укриття проводять перед настанням заморозків. Якщо ґрунт сухий, за декілька днів до укриття його поливають. Краще переносять прикопку кущі з однорічними пагонами, що дозріли і мають короткі міжвузля. Розкривають дерева після того, як зникне загроза весняних заморозків. Гілки, що прілі або хворі видаляють. Однорічні пагони не обрізають, щоб не прибрати плодів бруньки, які повинні розвиватися в супліддя першого врожаю. На обрізаних гілках плодонісні пагони виростають з бокових бруньок. На них пізніше розвиваються суцвіття другого врожаю, і плоди дозрівають на один-два тижня пізніше [1].

Морозостійкість інжиру залежить від стану рослини перед зимуванням, віку, сорту, розміщенню ділянки. Однорічні рослини інжиру витримують без пошкоджень температури до $-5 \dots -7^{\circ}\text{C}$; дорослі – короточасні пониження до $-12 \dots -16^{\circ}\text{C}$. Навесні наступного року виростає поросль, з якої можна сформувати нові дерева. Інжир має 4-6 потужних коренів, що дістають воду глибоко з землі, але перші 3 роки йому потрібний рясний регулярний полив, потім – рідше, але не менше ніж 4-6 разів за сезон [3].

При надмірній вологості в період інтенсивного росту пагони виростають дуже довгими (20-80 см та більше), а квіткові бруньки закладаються тільки на кінцях або не закладаються взагалі. Надмірне зволоження може викликати ріст пагонів в серпні або вересні, що небажано, незрілі пагони мають погану морозостійкість. За наявності вологи інжир розвивається на будь-яких ґрунтах, виключаючи важкі глинисті, заболочені та засолені. Полив має бути завершеним на початку серпня, за тиждень до початку дозрівання другого врожаю. Плоди від надлишку поливу розтріскуються, загнивають та

становляться непридатними для переробки.

Таким чином, полив, так необхідний для дозрівання інжиру, при недбалому використанні стає шкідливим заходом, знищуючим врожай. При зрошуванні в червні потрібно врахувати термін дозрівання та регулювати полив так, щоб він був проведений також за тиждень до дозрівання. Простим та ефективним є полив борознами, за виключенням першого року, коли полив дерев доцільніше проводити навколо стовбуру чашами [1].

Найбільш придатні для інжиру легко проникні вапняно-глинисті щербеністі ґрунти, а також червоно-бурі, багаті на перегній та окис заліза. Якщо ґрунт містить більше 0,5% загальних солей у шарі до 1 м, то вона непридатна. Солончаки перешкоджають утворенню достатньої кількості цукру, необхідної для сушки. Ґрунти повинні бути глибокими, пухкими, з високим вмістом гумусу, слабо лужні. Інжир добре росте в ґрунті з рН 7-8. Для цього додають 1-2 кг гашеного вапна та 0,5-1 л золи на сезон в залежності від розміру куща[3].

Фігове дерево – гарна декоративна рослина з великим пальчастим, густо опушеним знизу листям. Здавна користується людською шаную. Він швидко заселяє гірські крутосхили, росте майже в непридатних місцях – у щілинах між камінням, на голих гранітних скелях, де зовсім немає ніякої рослинності. В дикому стані інжир росте на карбонатних ґрунтах. Коріння його легко пронизує найтвердіший ґрунт, проникає до будь-якої щілини і закріплюється в недоступних місцях. Дерево легко оселяється на голих скелях, часто оселяється на карнизах старих будівель, баштах старих фортець або на монастирських стінах, на банях церков тощо. Таке можна часто побачити у селищах на узбережжі Чорного моря. Фігове дерево так сильно поширилося і дбайливо культивується не тільки через свої біологічні властивості і декоративність, а й передусім завдяки високоякісним плодам.

Інжир корисний харчовий і дієтичний продукт, в якому міститься від 12 до 24% цукру, (переважно глюкоза та фруктоза), від 0,09 до 0,38% органічних кислот, крім того, в ньому є пектин, білки, залізо, фосфор, кальцій, вітамін С, каротин, та інші корисні сполуки. Його вживають у їжу у свіжому вигляді, сушать, консервують, виготовляють з нього варення, компоти, цукати, джеми, сурогат кави тощо. До речі, в сушеному вигляді в інжирі кількість цукру становить 60-70%, пектинів – 3%, жирів -13%, білків – до 6%. Цукру в ньому більше, ніж фініках, а на залізо багатший за яблука.

М'якоть плодів – ліки проти кашлю, бронхіту, хвороб печінки та селезінки, інфекцій ротової порожнини. Покращує роботу мозку, його застосовують при втомі, слабкості, нервовому виснаженні, має загальнозміцнюючу дію. Звареними на молоці плодами лікують захворювання верхніх дихальних шляхів, використовують для полоскання, як припарки при простуді, та для пом'якшення наривів. За свідченням багатьох аматорів, фітонциди, які виділяє інжир у повітря, відганяють комах, тому у кімнатах, де його вирощують (у діжках) ніколи не буває мух.

Є дані, що існують сортоформи, які при практично повному вимерзанні надземної частини за один вегетаційний період відновлюються і встигають дати врожай, який висушується до стану сухофрукту прямо на кущі. Що робить його вирощування перспективним для фермерських господарств. Значно менше трудовитрат на вкривання кущів та вирішується проблема поганого транспортування інжиру, який має ніжну шкірку та м'якоть.

У дослідженні було використано дві дослідницькі ділянки. Дослідна ділянка №1 знаходиться в Дніпровському районі міста Херсона по вулиці 3-тя Придніпровська. Ґрунт важкий суглинистий з вмістом глини 60-40% , невеликим вмістом кам'янистої частини, відносно вологий, слабо кислий. Вибрана ділянка є захищеною від вітру та добре освітлюється сонцем, без нахилу. Виключена можливість весняних та осінніх заморозків.

Дослідна ділянка №2 знаходиться у с. Кринки Цюрупинського району Херсонської області. Ґрунт – пісок пухкий випітного типу з вмістом глини менше 5%, сухий, нейтральний. Вибрана ділянка незахищена від вітру, добре освітлюється сонцем, без нахилу. Є загроза весняних та осінніх заморозків.

Схема досліді включала в себе наступні градації фактору: фактор А – гранулометричний склад ґрунту.1. Важкий суглинистий. 2. Супіщаний.

Вибраним сортом в досліді був сорт Рандино. Отриманий з Техасу в 1937р., який дає два великі врожаї плодів, причому плоди першого врожаю утворюються щорічно і у великій кількості. Плоди дає без запилення, але плоди другого врожаю мають кісточки, як і у великої кількості інших сортів,

кращої якості та краще зберігаються на дереві. Другий врожай дозріває в серпні-вересні.

Дерева сильнорослі, з численними відігнутими донизу гілками, із округлою, невисокою, особливо у нижній частині, достатньо гіллястою кроною. Пагони товсті (1,2 см), по 2-3 на гілці, зеленувато-коричневі, неопушені, блискучі. Верхівкова брунька середня, світло-зелена. Суцвіття середньої величини, вузькоконічні, високі, ребристі, зелені, скрізь вкриті маленькими зеленими плямами, інколи з крупною шийкою та довгою (1,5 см) плодоніжкою. Вічко випукле, загострене, світло-зелене. Листя п'ятилопате, крупне, розсічені на 2/3. Черешки довгі, світло-жовті. Жилки листка тонкі, зростаються у основі листка на відстані 1-1,5 см. Лапасті листка порівняно вузькі, к вершинам сильно (в два рази) розширюються, загострені на кінцях, виїмки округлі, широкі. Основи листка зрізані або трохи серцевидні, краї зубчасто-городчаті.

Плоди першої генерації крупні (10x5,5 см), вагою до 100 і більше грамів, асиметричні, овально-втягнуті, довгі на товстих (1,5-1,75 см) ніжках. Шкірка бліда, неопушена. Основне забарвлення шкірки темно-оливкове з світло - або темно-коричневими ребрами, світло-рожева між ребрами, особливо на сонячній стороні. Вершина плоду у вічка забарвлена у темно-коричневий колір. Ребра широкі, випуклі. Вічко маленьке, відкрите, коричневе. Плодоложе широке, кремове, м'якоть світло-рожева, з маленькими насіннями, порожнина велика. Смак плоду задовільний. Плоди другої генерації розміром 6x4,5 см, вагою, 50-55 г, грушовидно-втягнуті, асиметричні, на коротких плодоніжках, з товстими шийками на коротких ніжках (0,5 см). Шкірка крупноребриста, світло-зелена, з червоно-коричневими ребрами, слабким восковим нальотом і майже без опушення. Лусочки вічка світло-зелені. Плодоложе біло-кремове, інколи з зеленуватим відтінком; м'якоть жовтувато-рожева, солодка, з дуже невеликою кислотою і присмаком молочного соку. Насіння дрібне, численне [3].

В ході дослідів проводився полив один раз на три дні за необхідності (в період вегетації), в період плодоношення один раз на сім днів. За нестачі вологи інжир слабо дозріває, після поливу починається хвиля масового дозрівання.

Для підготовки дослідів було виконано такі дії. Однорічні саджанці були посаджені в ямку 40 см. На момент дослідів кущі віком 5 років.

Навесні було розкрито кущі, після початку росту внесені мінеральні азотні добрива. З початком дозрівання – калійні, на осінь – сульфат калію та суперфосфат. Також протягом усього періоду вегетації використовувались зола (до 1 л на кущ) та гашене вапно (до 2 кг на кущ).

Коли на минулорічних гілках виростили пагони поточного року з 10-11 бруньками (для другого порядку), потім – з 5 (для пагонів третього порядку), їх прищипували задля того, щоб вони галузились та на них з'являлись плоди.

Проводився полив один раз на три дні за необхідності (в період вегетації), в період плодоношення один раз на сім днів. За нестачі вологи інжир слабо дозріває, після поливу починається хвиля масового дозрівання.

У фенологічних спостереженнях на дослідній ділянці №2 спостерігалось відставання в розвитку рослин. Це зумовлено характером місцевості, яка є сухою, продувається вітрами та в весняно-осінній період має нижчу середньодобову температуру та весь час має загроза весняних та осінніх заморозків, що значно вкорочують строки збору врожаю та негативно впливають на однорічні пагони, що можуть загинути.

Після завершення плодоношення пригинали гілки до землі (друга декада листопада для ділянки №1 та друга декада жовтня для ділянки №2) та укривання куща шаром ґрунту завтовшки 20 см для ділянки №1 та 40 см для ділянки №2, адже супіщаний ґрунт гірше зберігає тепло. Гілки, що не пригинаються, видалають, зазвичай це гілки віком 3-5 років та гілки, що незручно розташовані (наприклад, ростуть під великим кутом до землі). Перед укриванням видаляли листя, половина з якого є поживним на ділянці №1 та повністю зелене листя з ділянки №2.

За увесь період ніяких хвороб та шкідників не виявлено і він не потребує обробки високотоксичними засобами захисту. Отже, неймовірно корисні плоди інжиру позбавлені вмісту високотоксичних інсектицидів, противірусних та антибактеріальних препаратів, багато з яких впливають на здоров'я людини. Експериментальні дані доводять, що вирощування інжиру як укритної форми у відкритому ґрунті є ефективним. Це дозволяє вирощувати садоводам та дрібним фермерам в наших широтах високоякісний органічний продукт з мінімальними трудовитратами. Для порівняння

яблуневий сад потребує за один вегетаційний сезон 20-30 обробок від захворювань та шкідників.

Виходячи із результатів дослідження другий (основний) врожай більш рясний. Перший врожай розвивається на минулорічних пагонах, а другий – на пагонах теперішнього року, яких більше, ніж минулорічних.

Плоди першого врожаю більші – 100-120 г, але менш численні. Другий врожай більший за обсягом, але плоди менші за розміром – 50-70 г.

Починаючи з трирічного віку інжир почав масово плодоносити, але на ділянці №2 врожайність з роками значно менша з кожним роком, що залежить від місця розташування і весняно-осінніми заморозками.

Для живцювання зрізали верхівки однорічних пагонів довжиною 25-30 см. Живцювання проводилося восени, коли у гілках максимальна кількість поживних речовин та навесні, коли поживних речовин відносно невеликий відсоток. Встановлено, що живцювання краще проводити в осінній період, зберігаючи їх у вологому субстраті, а висаджувати краще весною. Тоді проростання та виживання саджанців відбувається краще, ніж у будь-який інший час, навіть використовуючи стимулятори росту коріння.

Технологія вирощування інжиру в умовах Херсонської області передбачає захист від заморозків шляхом ретельного укривання його землею шаром завтовшки 40 см на початку листопада. Найвищу врожайність інжиру на дослідній ділянці (17,82 кг/дерево) відмічено при його вирощуванні на важкосуглинистому ґрунті. Найбільшу середню вагу плоди інжиру мають за першого збирання врожаю. Встановлено, що в умовах нашого клімату інжир не має природних ворогів: шкідників, хвороб та не потребує обробки високотоксичними засобами захисту.

Література:

1. Рейвн П. Современная ботаника / П.Рейвн, Р Эверт, С.Айкхорн.- В 2-х томах: Пер. с англ.-М.: Мир, 1990.-348с.
2. Сербін А.Г. Фармацевтична ботаника. Підручник / Під редакцією Л.М.Сірої.- А.Г.Сербін, Л.М.Сіра, Т.О. Слободянюк. - Вінниця:НОВА КНИГА, 2007.- 488с.
3. Ядров А.А.Орехоплодные и субтропические плодовые культуры / А.А Ядров., Л.Т. Синько, А.Н. Казас, В.А. Шолохова - Симферополь: Таврия, 1990.-160с.

ПРОФІЛАКТИКА АЦЕТОНЕМІЧНОГО СИНДРОМУ

Галайба А.Д., Маляренко І.В.

Херсонський академічний ліцей імені О.В. Мішукова ХМР при ХДУ

Ацетонемічний синдром належить до актуальних питань сучасної педіатрії, що є набутком цивілізації. Це відбувається внаслідок неправильного харчування, не дотримання правильного режиму дня, необізнаність молодих сімей. Саме необізнаність молодого населення щодо симптоматики, етіології та лікування ацетонемічного синдрому зумовлює актуальність та збільшує потребу санітарно-профілактичної роботи серед населення. Тому на меті стало розкрити основні напрямки запобігання на ацетонемічний синдром, серед підлітків та дорослого населення.

Задля досягнення мети були поставлені такі завдання:

- 1) проаналізувати результати досліджень поширення сучасних дитячих хвороб;
- 2) розкрити етіологію, симптоматику, діагностику та засоби профілактики ацетонемічного блювання;
- 3) дослідити ступінь обізнаності дорослого населення та підлітків, щодо прояву, лікування та профілактики АС;
- 4) навести комплекс профілактичних засобів щодо запобігання АС.

Профілактика АС є одним з найбільш перспективних напрямків у вирішенні проблеми зниження захворюваності.

В результаті дослідження були зроблені висновки і отримані певні результати.

1. Проаналізувавши результати дослідження сучасних хвороб, ми виявили найпоширеніші захворювання сьогодення це: діатез; целіакія, ожиріння та ацетонемічний синдром

2. АС проявляється у вигляді збільшення кількості кетонівих тіл у крові. Відрізнити цю хворобу можна за такими симптомами: млявість; сонливість; відсутність апетиту; постійний головний біль;

больові напади в області живота; нудота; підвищення температури тіла до 39 градусів.

3. Діагностувати хворобу можна за допомогою різних аналізів (хімічний аналіз, біохімічний аналіз крові, підвищення показнику загального білка та спеціальний тест-контроль, який можна провести вдома), які покажуть рівень ацетону в крові або сечі дитини.

В результаті анкетування ми визначили, що підлітки мають низький рівень обізнаності, тому ми провели комплекс санітарно-просвітницьких заходів, щоб покращити знання учнів Херсонського академічного ліцею.

Щодо дорослого населення, батьків малят, які перехворіли на АС, то їх знання про ацетонемічний синдром, можна вважати задовільними, адже, майже всі відповіді були правильними; основна проблема – це несвоєчасна обізнаність, задля попередження АС.

Тому нами було розроблено комплексну програму профілактики, яка складається з основних моментів дотримавшись яких можна уникнути ацетонемічного синдрому:

1. Дотримання режиму харчування
2. Обмеження у солодощах та жирній їжі
3. Не дозволяти дитині їсти зайвих та шкідливих продуктів (сухарики, чіпси, цукерки синтетичні)
4. Перебування на свіжому повітрі
5. Фізичні навантаження дозувати відповідно віку, соматотипу, темпераменту дитини
6. Уникання психічних навантажень
7. Уникання вживання продуктів які підвищують рівень ацетону в крові
8. Майбутнім батькам дотримуватись основних правил здорового способу життя

Література:

1. Дука Е.Д. Новые подходы к лечению детей с ацетонемическим синдромом / Е.Д. Дука, Т.В. Ярошевская, О.А. Недава, Н.Б. Сапа // Здоровье ребенка. – 2011. – № 3 (30). – С. 66-71.
2. Казак С.Г. Діагностика та дієтотерапія ацетонемічного синдрому у дітей//Ліки України/ Казак С., Бекетова Г. – 2005. – 83–86 с.
3. Рикало Н.А. Ацетонемічний синдром у дітей: патогенез, раціональна інфузійна терапія / Рикало Н.А., Рауцкіс В.А [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uf.ua/upload/iblock/09b.pdf>

МОДЕЛЮВАННЯ ВИПАДКОВИХ БЛУКАНЬ ЕКСИТОНУ В ОДНОВИМІРНОМУ КРИСТАЛІ

Євдокімов Р.О., Ніколаснко Ю.І.

Херсонський фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному та Дніпропетровському національному університетах

Постановка задачі. Екситон називають електронне збудження молекули або атома кристала. Це збудження випадковим чином передається сусіднім молекулам. В результаті відбувається випадкове блукання екситону по кристалі. Блукання припиняється тоді, коли екситон потрапляє в молекулу домішок (вузол-пастку). В задачах фізики конденсованого стану важливо з'ясувати, яку середню кількість кроків робить екситон до поглинання у вузлу-пастці. У посібнику [1,с.58] запропоновано розв'язати цю задачу методом статистичних випробувань для одновимірного кристала. Приклад моделі такого кристала зображено на рис.1, де \bigcirc - звичайний вузол, \bullet - вузол-пастка.

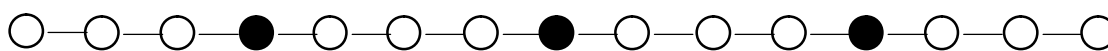


Рис. 1

Мета статті. Розрахувати середню кількість кроків екситону в одновимірному кристалі до поглинання у вузлі-пастці не тільки за допомогою методу статистичних випробувань, але й запропонувати більш ефективні методи розв'язання цієї задачі.

Основна частина. Розглянемо модель одновимірного кристала з n молекулами, у якому пастки знаходяться тільки в граничних вузлах. Для конкретності розглянемо кристал з дев'яти молекул (рис.2).

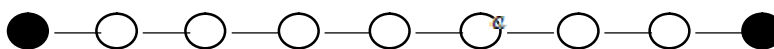


Рис.2

Нехай випадкове блукання екситону починається з вузла під номером k . Тоді з ймовірністю $1/2$ на першому кроці він переходить в один з сусідніх вузлів. Цей процес повторюємо до тих пір, доки екситон не потрапить в одну з пасток.

Розрахуємо методом статистичних випробувань середнє число кроків, яке виконає екситон до поглинання у вузлі-пастці. Для цього перед кожним кроком генеруємо випадкове число r , яке приймає значення 1 або 2. Якщо $r = 1$, то цьому буде відповідати перехід екситону в сусідній зліва вузол, а навпаки – у сусідній з права. Повторюємо цю процедуру доки екситон не поглинається у 1-му або n -му вузлу-пастці. При цьому кількість кроків до поглинання для i -го експерименту при старті екситону з вузла під номером k позначаємо $S^i(k)$. Процедуру повторюємо при старті з того ж самого вузла N раз. Тоді середню кількість кроків розраховуємо за формулою:

$$S(k) = \frac{S^1(k) + S^2(k) + \dots + S^N(k)}{N} \quad (1)$$

Результати іспитів представлені в Табл.1.

Табл.1

Середня кількість кроків екситону до поглинання у вузлу-пастці після N іспитів для кожного номера молекули старту

$\frac{N_0}{N}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Машинний час (с)
10^3	0	6,978	12,016	14,806	16,228	15,188	12,106	7,012	0	0.00053
10^5	0	6,9928	11,99666	14,99526	15,996778	14,99700	11,99467	6,9921	0	0.053
10^7	0	6,9980	11,99978	14,99945	15,998256	14,99245	11,99928	6,9973	0	5.37
∞	0	7	12	15	16	15	12	7	0	

Похибка σ_N величини $S(k)$ в N незалежних іспитах в \sqrt{N} менше середньоквадратичної похибки окремого іспиту [2, с. 23]: $\sigma_N \sim \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$. Ця закономірність явно спостерігається у таблиці. Незважко побачити, що при значення середньої кількості кроків належать графіку функції (2), де $x = k - 1$:

$$y = x(8 - x) \quad (2)$$

Ми пропонуємо розраховувати середню кількість кроків екситону до поглинання за допомогою ітераційної процедури, яка застосовувалась у роботах [3,4]. При використанні ітераційної процедури розраховується апіорна ймовірність $P_i^m(k)$ знаходження екситона в вузлі i на кожному кроці m , якщо він почав блукання із вузла з номером k . При цьому $P_k^0(k) = 1$. Тоді на першому кроці екситон з'явиться у сусідніх вузлах з ймовірністю $\frac{1}{2}$: $P_{k-1}^1(k) = \frac{1}{2}$ та $P_{k+1}^1(k) = \frac{1}{2}$ (якщо k не номер пастки). Для вузла не сусіднього з пасткою, тобто при $i \neq 1, n$, за формулою повної ймовірності на кроці m отримаємо:

$$P_i^m(k) = \frac{1}{2} P_{i-1}^{m-1}(k) + \frac{1}{2} P_{i+1}^{m-1}(k) \quad (3)$$

Для вузлів сусідніх з вузлами-пастками:

$$P_2^m(k) = \frac{1}{2} P_2^{m-1}(k) \quad \text{та} \quad P_{n-1}^m(k) = \frac{1}{2} P_{n-1}^{m-1}(k) \quad (4)$$

бо екситон з вузла-пастки вже не повертається. Для вузлів-пасток:

$$P_1^m(k) = P_1^{m-1}(k) + \frac{1}{2} P_2^{m-1}(k) \quad \text{та} \quad P_n^m(k) = P_n^{m-1}(k) + \frac{1}{2} P_{n-1}^{m-1}(k) \quad (5)$$

бо ймовірність перебування екситону в вузлах-пастках на кожному кроці накопичується.

Доки ймовірність знаходження екситону в вузлах-пастках дорівнює нулю, екситон з ймовірністю 1 може зробити наступний крок. Але в подальшому сумарна ймовірність перебування екситону в звичайних вузлах стає менше 1 і перед кроком m буде дорівнювати:

$$P_m(k) = 1 - [(P_1^m(k) + P_n^m(k))] \quad (6)$$

Саме з ймовірністю $P_m(k)$ екситон робить наступний крок. Тоді для розрахунку введемо випадкову величину $L_i(k)$, яка означає скільки кроків екситон зробить на i -му кроці. Ця величина приймає значення 0 або 1. Екситон робить крок з ймовірністю $P_i(k)$, і не робить крок з ймовірністю

$1 - P_i(k)$. Повна кількість кроків $L(k)$ – теж випадкова величина, і дорівнює сумі кроків: $L(k) = \sum L_i(k)$. Середня кількість кроків – це математичне сподівання від повної кількості кроків, і по властивості математичного сподівання дорівнює сумі математичних сподівань:

$$S(k) = M[L(k)] = \sum M[L_i(k)] = 1 \cdot P_1(k) + 1 \cdot P_2(k) + \dots \quad (7)$$

Процес розрахунків по формулі (7) завершуємо тоді, коли при заданій точності обчислення значеннями $P_{N+1}(k), \dots$ можна знехтувати. Результати іспитів представлені в Табл.2.

Табл.2

Середня кількість кроків екситону до поглинання після N ітерацій в кристалі з двома пастками для кожного номеру молекули старту

$N_0 \backslash N$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Машинний час (с)
70	0	6,9752	11,9543	14,9401	15,9354	14,9401	11,9543	6,9752	0	0.0000024
100	0	6,9976	11,9957	14,9944	15,9939	14,9944	11,9957	6,9976	0	0.0000033
300	0	6,9999 999996	11,9999999 994	14,9999999 993	15,99999 99992	14,9999999 993	11,9999999 994	6,999999 9996	0	0.0000072
∞	0	7	12	15	16	15	12	7	0	

Порівнюючи результати в Табл.1 та Табл.2, бачимо, що для отримання результатів з двома вірними значущими цифрами при використанні ітераційної процедури витрачено машинного часу приблизно в 100 разів менше. При отриманні результатів з трьома вірними значущими цифрами за допомогою ітераційної процедури машинний час збільшився менше ніж в 1,4 рази, а не в 100 разів, як при застосуванні методу статистичних випробувань. Збільшивши машинний час тільки в тричі, за допомогою ітераційної процедури був отриманий результат з точними десятьма цифрами. Для отримання такого ж результату за допомогою методу статистичних випробувань знадобилося б часу в 10^{18} разів більше, що майже недосяжне навіть для суперкомп'ютера. Виконаємо оцінку абсолютної похибки для $S(k)$. З формули (7) бачимо, що

$$\Delta S(k) = P_{N+1}(k) + P_{N+2}(k) + \dots \quad (8)$$

Ймовірність $P_N(k)$ досить швидко зменшується, при збільшенні N. Дійсно, якщо ймовірність перебування екситону в середині кристала за N_0 кроків зменшилася в 10 разів, то за наступні N_0 кроків вона зменшиться ще в 10 разів, і т.д. Тому

$$P_N(k) \approx 10^{-\lambda N}, \text{ де } \lambda = \frac{1}{N_0}. \text{ Тоді за формулою (8) отримаємо:}$$

$$\Delta S(k) \approx 10^{-\lambda(N+1)} + 10^{-\lambda(N+2)} + \dots = \frac{10^{-\lambda(N+1)}}{1 - 10^{-\lambda}}. \text{ Звідси} \quad (9)$$

$$\Delta S(k) \approx A \cdot 10^{-\lambda N},$$

Ми отримали, що абсолютна похибка $\Delta S(k)$ повинна зменшуватися з швидкістю геометричної прогресії при збільшенні N, що ми й спостерігаємо в таблиці 2.

Аналогічно розв'язується задача, коли вузол-пастка знаходиться тільки на одному кінці кристалу, наприклад, в n-му вузлі. В цьому випадку можна застосувати вже описану ітераційну процедуру за одним винятком: при потраплянні в граничний звичайний вузол екситон відбивається та повертається назад з ймовірністю 1. Тоді формули (4), (5) зміняться на (10), (11):

$$P_2^m(k) = P_1^{m-1}(k) \text{ і } \frac{1}{2} P_2^{m-1}(k), \quad P_{n-1}^m(k) = \frac{1}{2} P_{n-2}^{m-1}(k) \quad (10)$$

$$P_1^m(k) = \frac{1}{2} P_2^{m-1}(k), \quad P_n^m(k) = P_{n-1}^{m-1}(k) \text{ і } \frac{1}{2} P_{n-1}^{m-1}(k). \quad (11)$$

$$\text{Замість формули (6) тепер маємо: } P_N(k) = 1 - P_n^N(k). \quad (12)$$

Тепер, теоретично обґрунтуємо отримані результати. Знову позначимо через $S(k)$ середню кількість кроків екситону до поглинання при старті екситону з вузла k . Після першого кроку з ймовірністю S екситон потрапляє в вузли з номерами $k-1$ та $k+1$. Звідси випливає, що

$$S(k) = \frac{1}{2}S(k+1) + \frac{1}{2}S(k-1) + 1$$

Перепишемо це співвідношення у вигляді

$$S(k+1) - 2S(k) + S(k-1) = -2 \quad (13)$$

Це різницеве функціональне рівняння [5, с. 80], розв'язком якого є наступний вираз:

$$S(k) = -k^2 + b_1 k + b_2, \quad (14)$$

де b_1, b_2 – це константи залежні від граничних умов. Для кристалу з двома вузлами-пастками на кінцях $S(1) = S(n) = 0$, звідси отримуємо:

$$S(k) = -k^2 + (n+1)k - n \quad (15)$$

Відмітимо, що при $n=9$ та $x=k-1$ ми отримуємо формулу (2).

Для кристалу з однією пасткою в n -му вузлі, умові такі:

$$S(1) = 1 + S(2), S(n) = 0$$

$$S(k) = -k^2 + 2k + n^2 - 2n \quad (16)$$

Завдяки теоретичним формулам (15),(16) можливо точно розрахувати середню кількість кроків екситону до поглинання у вузлі-пастці у кристалі з багатьма пастками.

Висновки. В роботі показано, що задачу визначення середньої кількості кроків екситону до поглинання у вузлі-пастці в одновимірному кристалі за допомогою ітераційної процедури розрахунку апіорних ймовірностей можна розв'язати на декілька порядків швидше, ніж за допомогою методу статистичних випробувань. В подальшому планується розв'язати задачу при блуканні екситону у двовимірному кристалі, для якого вже не вдається знайти точні теоретичні формули.

Література:

1. Гулд Х. Компьютерное моделирование в физике: часть 2 / Х. Гулд, Я. Тобочник - Москва: «Мир», 1990.-399 с.
2. Сквайрс Дж. Практическая Физика / Дж. Сквайрс - Москва: «Мир», 1971.-246 с.
3. Когут ІМ Розрахунок апіорних ймовірностей в схемах випадкових блукань / ІМ. Когут, Ю.І. Николаенко // Пошук молодих. Випуск 6. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Проектування навчального середовища як методична проблема». Укладач: Шарко В.Д. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2007.-С.208-211.
4. Николаенко Ю.И. Итерационная процедура вычисления переходных вероятностей случайных блужданий и её альтернативы / Ю.И. Николаенко, С.В. Моисеенко // Вестник Херсонского национального технического университета. Вып. 2 (35). – Херсон: ХНТУ, 2009.- С.323-327.
5. Лихтарников Л.М. Элементарное введение в функциональные уравнения / Л.М. Лихтарников - Санкт-Петербург: «Лань», 1997.-160 с.

ДИНАМІКА ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЯВУ АГРЕСІЇ У ЛІЦЕЙСТІВ

Ковальчук О.С., Спринь О.Б.

Херсонський академічний ліцей імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті

Агресивність – основа антисоціальності, індивідуальних і групових насильницьких актів, садизму, немотивованої, незрозумілої агресії. Відношення до агресивності дітей буває різною. Вона сприймається, наприклад, як нормальну вікову поведінку, як проявлення «бурі і натиску», властиві підростаючому організму, формуючої особистості. Батьки довгий час не діють заради корекції такої дитини. Інший тип відносин полягає в міцному «виховному» натиску, коли агресія розцінюється, як соціальне зло. При цьому будь-які протести, навіть виправдане невдоволення, підлягає покаранню. Часто поодинокі проступки слугують викликом міліції, постановою на облік в комісії по справам неповнолітніх тощо. У школі дитина з важким, проблемним характером, страждаючі від депресії, виявляючи підвищену драгівливість та опозиційність, зустрічає непорозуміння, категоричний «соціальний відпір», до них відносяться як до хуліганів. Він піддається дисциплінарним покаранням; батьки зі своєї сторони підключаються до тактики репресій. В результаті глибинні проблеми особливості, істинні причини агресії не проявляються та й подальші впливають. Невияснені причини продовжують існувати, а покарання тільки сприяють їх посиленню. Формується «порочне коло»[2; 3].

Результати чисельних досліджень, присвячених вияву агресії, а особливо подолання проявів та наслідків недостатньо висвітлюють дану проблему. В умовах нестабільного сьогодення з його соціально-економічними негараздами, невпевненістю в завтрашньому дні, ростом насилля у

суспільстві все частіше розвиток особистості супроводжується переживаннями негативної модальності і, перш за все, високою агресивністю, що дегармонізує становлення особистості. Шкільні роки – найважливіший етап у житті людини, протягом якого найактивніше формується її особистість, відбувається психічний розвиток, який часто супроводжується тривогою. Науково достовірне знання про причини виникнення, особливості прояву агресивності на навчальну діяльність школярів, особливо на порозі їх вступу в доросле життя є важливим завданням сучасної практичної психології. Тому тема даного дослідження є актуальною.

Таким чином, соціальна значущість проблеми, необхідність подальшого розширення теоретичних і експериментальних досліджень особливостей прояву агресії в підлітковому віці та її вплив на ефективність навчальної діяльності і обумовили актуальність та вибір теми нашого дослідження.

Метою нашої роботи було проаналізувати особливості прояву агресії у ліцеїстів. Відповідно до мети були поставлені такі завдання:

1. Здійснити методологічний та теоретичний аналіз проблеми та розкрити зміст поняття «агресія».

2. Охарактеризувати особливості психосоціального розвитку учнів.

3. Розкрити причини виникнення та особливості та динаміку проявів агресії в ліцеїстів.

4. Експериментально дослідити динаміку проявів агресії в колективі однолітків.

5. Проаналізувати стратегії та зміст допомоги агресивним школярам.

Емпіричне дослідження здійснювалось на базі ліцею при ХДУ. Вибірку досліджуваних у 2014-2015 н.р склали 26 учнів 9 класу, серед яких 9 юнаків та 17 дівчат. Вік досліджуваних 14-15 років. У 2015-2016 н.р. вибірку досліджуваних склали 21 учнів 10 класу, серед яких 7 юнаків і 14 дівчат. З метою виявлення агресивності як комплексну характеристику була використана методика Басса-Даркі. Опитувальник А.Басса та А.Даркі відносять до стандартизованих психодіагностичних методик для визначення агресії та дозволяє оцінити вісім видів агресії. Успішність у навчальній діяльності визначалась за середнім балом, який виводився на основі підсумкових оцінок за попередній рік навчання. Для з'ясування наявності чи відсутності зв'язку між успішністю у навчанні й агресивністю був використаний кореляційний аналіз[1].

Проведене емпіричне дослідження динаміки проявів агресивної поведінки та її впливу на успішність навчання ліцеїстів показало, що успішність у навчанні ліцеїстів 10 класу знизилась у порівнянні з показниками навчання в 9 класі таким чином: високий рівень навчання знизився на 8,8%, середній підвищився на 54%, а достатній знизився на 76,1%. У той же час показники агресивної поведінки ліцеїстів, порівняно з минулим роком, вирости. Кореляційний аналіз показав у 2015-2016 н.р. наявність зворотного зв'язку між успішністю у навчанні і агресивною поведінкою ліцеїстів (-0,31). Це означає, що більш високі показники у навчанні сприяють зниженню агресивних тенденцій у поведінці ліцеїстів 10 класу і навпаки збільшення агресивних тенденцій в поведінці сприяє зниженню успішності у навчанні. У 2014-2015 н.р. кореляційний аналіз засвідчив прямий зв'язок між успішністю і агресивною поведінкою ліцеїстів (+0,27).

Специфічною ознакою роботи з агресивними школярами є те, що вона не повинна носити вузько функціональний характер, а повинна бути орієнтована на розвиток особистості і підвищення ефективності діяльності школяра. При цьому вона повинна бути спрямована на ті фактори розвитку особистості і характеристики оточення, які в кожному віці є специфічними для подолання агресії у підлітків[4].

Література:

1. Агресивна дитина: як їй допомогти / Упорядник О.А.Атемасова. -Х.:Ранок, 2010. – 176 с.
2. Агресия у детей и подростков. Учебное пособие / Под ред. Н.М. Платоновой // СПб.: Речь, 2005. – 336 с.
3. Барденштейн Л.М. Патологическое гетероагрессивное поведение у подростков / Л.М.Барденштейн, М.: Зеркало, 2000. – 240 с.
4. Кашенко В.П. Педагогическая коррекция: Исправление недостатков характера у детей и подростков / В.П. Кашенко. – М.: Просвещение, 1992. – 223 с.

ЕКОЛОГІЯ ЛИШАЙНИКІВ ВІТРОЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ ХЕРСОНЩИНИ

Ходосовцев Є.О., Ігнатюк Л.Н.

Херсонський Академічний ліцей імені О.В.Мішукова при Херсонському Державному університеті
Херсонської міської ради

Полезахисні лісосмуги – важливі геосистеми сучасного агроландшафту, які відіграють важливу роль у функціонуванні агроєкосистем. Вони знижують швидкість вітру, затримують сніг на полях, зменшують поверхневий стік атмосферних опадів, збільшують вологість ґрунту, попереджають дефляцію і підвищують та стабілізують врожайність сільськогосподарських культур [1, 2]. Лісосмуги є фактором сталого розвитку агроландшафтів та відновлення екологічної та біологічної рівноваги сільськогосподарських угідь. Вони сприяють формуванню біологічного різноманіття, створенню нових топічних зв'язків, збалансуванню нових біогеоценозів і тим самим слугують надійним засобом формування біологічної повноцінності сільгоспугідь [3].

Формування системи полезахисних смуг веде до створення придатних умов щодо зростання епіфітних лишайників. Кора дерев є інтразональним субстратом для степових екосистем, тому усі сформовані угруповання лишайників лісосмуг є вторинними та антропогенно обумовленими. Епіфітні лишайники є біоіндикаторами і головним чином використовуються в оцінці якості атмосферного повітря [4]. В останні роки запропоновано використовувати біоіндикаторні властивості лишайників в оцінці таких ерозійних та дефляційних процесів [9, 10]. Для того щоб встановити біоіндикаторні властивості епіфітних лишайників до екологічних факторів полезахисних лісосмуг Херсонщини, необхідно проаналізувати видовий склад ліхенобіоти.

Метою нашої роботи було дослідити екологічні властивості лишайників та їх угруповань вітрозахисних лісосмуг Херсонщини.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: дослідити видовий склад лишайників вітрозахисних лісосмуг Херсонщини; оцінити екологічні властивості епіфітних лишайників; проаналізувати розподіл лишайників за породами дерев; спрогнозувати можливість використання лишайників та їх угруповань для біоіндикації екологічних факторів.

Ліхенологічний матеріал збирався нами в лісосмугах вітрозахисного призначення протягом польового сезону 2015 р. в межах Білозерського району Херсонської області. Лишайники відбирались та визначалися за стандартними методами [6]. Камеральна обробка зібраного матеріалу проводилася в лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу при кафедрі ботаніки Херсонського державного університету. Лишайники визначалися за спеціальними визначниками [4, 5-8]. Правильність визначення перевірялася за допомогою порівняння зразків гербарію Херсонського державного університету (KHER). Правильність назв коректували за допомогою міжнародною бази дани INDEX FUNGORUM. Зібрані лишайники зберігаються на кафедрі ботаніки в ліхенологічному гербарії (KHER).

Висновки:

1. Лишайники лісосмуг околиць міста Херсона представлені 35 видами та 22 родами. Фоновим видами, які вкривають стовбури дерев лісосмуг, є *Amandinea punctata*, *Lecanora carpinea*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina*, *X. polycarpa*.

2. Найбільший видовий склад лишайників був представлений на *Quercus robur* (22 види), меншою кількістю видів представлені епіфіти на корі *Fraxinus* (20 видів), *Gleditchia* (18), *Robinia* (16), *Populus* (13), *Prunus* (11), *Populus* (13). Найменша кількість видів була виявлена на корі *Ulmus* (4 види).

3. Більшість індексів по відношенню до Ph субстратурозташувалися в діапазоні 2-3 (69%), що свідчить про помірно-ацидофільну до нейтрофільної ліхенобіоти вітрозахисних лісосмуг Херсонщини.

4. Ліхенобіота вітрозахисних лісосмуг має індекси щодо освітлення (O) від 4 до 5 (53%), що характеризує її як помірно-фотофільну до фотофільної.

5. Ліхенобіоту вітрозахисних лісосмуг, як мають переважно індекс по відношенню до зволоження (H) 3 (50%) та 4 (29%) можна охарактеризувати як мезофільну до помірно-ксерофільної.

6. Екологічні індекси по відношенню до еутрофікації (N) свідчать про помірно-нітрофільну ліхенобіоту вітрозахисних лісосмуг.

7. Лишайники *Melanelia subaurifera*, *Parmelia sulcata*, *Evernia prunatri*, *Hypogymnia tubulosa*, *Ramalina pollinaria*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *S. sarothamni*, *Usnea hirta*, які мають найнижчі

показники індексів по відношенню до зволоження можна використовувати у якості індикаторів лісомуг із зволуженим фітоткліматом.

8. Екстремально ацидофільний індекс 5 мають всього декілька лишайників *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina*. Наявність цих видів свідчить про сильний вплив полів на лісомуги, які переносять до них нітратні мінеральні добрива, пил та органічні речовини.

Література:

1. Бурда Р. И., Петрович О.З. Экотонный эффект лесных полезащитных полос в Причерноморских разнотравно-типчачково-ковыльных степях // *Екологія та ноосферологія*. – 2012. – Т. 23, № 3–4. – С. 16–27.
2. Гладун Г. Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів // *Наук. вісн. Нац. лісотехн. ун-ту України*. – 2005. – Вип. 15, № 7. – С. 113–118.
3. Кошелев В. А., Матрухан Т.І. Розміщення і структура орнітокомплексів в агроландшафтах півдня Запорізької області // *Вісн. Запоріз. ун-ту*. – 2010. – № 1. – С. 41–53.
4. Кондратюк С.Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників. – К.: Наук. думка, 2008. – 336 с.
5. Окснер А. М. Флора лишайників України. — К.: Вид-во АН УРСР, 1956. – Т. 1. – 495 с.
6. Окснер А. М. Флора лишайників України. – Київ: Вид-во АН УРСР. Инст. Ботаніки, 1968. – Т. 2, вип. 1. – 500 с.
7. Окснер А. М. Флора лишайників України. – К.: Наук. думка, 1993. – Т. 2, вип. 2. – 544 с.
8. Окснер А.М. Флора лишайників України. – К.: Наук. Думка, 2010. – Т. 2, вип. 3. – 662 с.
9. Ходосовцев О.Є., Бойко М.Ф., Надєїна О.В., Ходосовцева Ю.А. (2011). Лишайникові та мохові угруповання нижньодніпровських арен: синтаксономія та індикація дефляційних процесів // *Чорноморськ. ботан. ж.* – 7 (1). – С. 44–66.
10. Ходосовцев О.Є., Надєїна О.В., Ходосовцева Ю.А. Епігейні угруповання лишайників Рівнинного Криму (Україна). *Чорноморськ. бот. ж.* – 2014. – Т. 10, № 2. – С. 202–223.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ЗА МЕТОДИКОЮ «ДІАГНОСТ - 1 М»

Целеп В.С., Спринь О.Б.

Херсонський академічний ліцей імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті

Актуальність теми. Багато хто з нас часто замислюється, що визначає неповторність кожної людини та несхожість однієї людини на іншу. Кожна людина є неповторною особистістю, та має свої індивідуальні особливості. Вона має індивідуальні характеристики показників фізіологічних процесів та психічної діяльності. Об'єктивне вивчення індивідуальних особливостей психофізіологічних якостей людини є надзвичайно важливим у практичному плані. Люди по-різному пристосовуються до умов навколишнього середовища, по-різному поведуться в екстремальних ситуаціях, мають різні схильності та здібності, виявляють різну здатність до навчання і оволодіння різними професіями. Саме це й визначає необхідність враховувати індивідуальні психофізіологічні особливості людини при навчанні, в спортивній та трудовій діяльності [1].

З точки зору фізіологів, біологічною основою психофізіологічної індивідуальності людини є морфологічні та функціональні характеристики нервової системи. Морфологічно індивідуальність проявляється в неоднаковому ступені розвитку нервових центрів півкуль великого мозку. Функціонально індивідуальність визначається силою, рухливістю і зрівноваженістю нервових процесів та спеціалізацією півкуль головного мозку. Ці характеристики є основою розвитку індивідуально-типологічних характеристик людини: темпераменту, типу мислення, поведінки та інших психофізіологічних якостей [2].

Уявлення про індивідуальні психічні відмінності дозволяють пояснити своєрідність здібностей у різних людей, їх неповторність. Складна аналітико-синтетична діяльність нервової системи обумовлена швидкою зміною осередків збудження і гальмування в різних структурах головного мозку, їх стійкістю, концентрацією, зрівноваженістю, і тому ефективна діяльність нервової системи, а також рівень пристосувальних реакцій організму багато в чому залежить від динамічних характеристик нервової системи, фізіологічною основою яких є функціональна рухливість нервових процесів.

Рухливість нервових процесів у людини вивчена значно гірше, і поки що не може бути описана, як сукупність пов'язаних одна з однією ознак. Нині під терміном «функціональна рухливість нервових процесів» (ФРНП) у людини розуміють швидкість реагування на позитивні та гальмівні подразники, а також швидкість переключення [2].

Однак фізіологічний зміст поняття рухливості до сих пір залишається ще недостатньо розкритим. Тому особливо велику актуальність має добір адекватних методик дослідження сили, рухливості та зрівноваженості нервових процесів та розшифрування фізіологічного змісту отриманих показників.

Саме тому в пошуках механізмів індивідуально-поведінкових реакцій першочергове значення надається вивченню основних властивостей вищої нервової діяльності.

Дослідження індивідуально-психологічних функцій за даною методикою «Діагност-1М» на даному контингенті проводяться вперше.

Метою роботи було дослідження сенсомоторного реагування на подразники різної складності та модальностей, сили та рівня функціональної рухливості нервових процесів у режимі «зворотного зв'язку» та зрівноваженості і м'язової витривалості у студентів.

Завдання дослідження:

1. Дослідити сенсомоторне реагування у студентів на предметні та звукові подразники.
2. Провести дослідження сили та функціональної рухливості нервових процесів у режимі «зворотного зв'язку» у студентів.
3. Дослідити реакцію на рухомий об'єкт для виявлення зрівноваженості нервових процесів та м'язову витривалість у студентів.
4. Зробити порівняльну характеристику реакцій між предметними та звуковими подразниками на виявлення ведучої руки та вуха.

Організація та методики дослідження

Дослідження було проведено серед студентів 4-го курсу Херсонського державного університету у кількості 32 особи віком 21-23 роки. На обстежуваних було одержано основний фактичний матеріал по вивченню динаміки властивостей основних нервових процесів, а саме рівня функціональної рухливості та сили нервових процесів, а також сенсомоторне реагування на подразники різної складності такі як фігури та звуки; також визначали реакцію на рухомий об'єкт і теплінг-тест.

На початку дослідження з кожним студентом індивідуально проводилось ознайомлення з комплексом психофізіологічних методів досліджень. У нашому дослідженні ми керувалися думкою З.І.Коларової-Бірюкової [1] про те, що при вивченні типологічних особливостей вищої нервової діяльності тривалість дослідів не повинна перевищувати 30-40 хвилин. Враховувалось також суб'єктивне самопочуття обстежуваного та його ставлення до проведення експерименту. Діагностування властивостей основних нервових процесів, обробку числових значень проводив один і той же дослідник, інструкція до виконання була одна і та сама, застосовувались одні й ті самі методики для усіх обстежуваних.

Зорово-моторні реакції різної складності вивчали за допомогою комп'ютерної системи «Діагност-1М», яка розроблена у лабораторії фізіології вищої нервової діяльності людини Інституту фізіології ім.О.О.Богомольця НАН України (м.Київ) професором М.В. Макаренком та професором В.С.Лизогубом[2;3].

В результаті обстеження ми дійшли до таких висновків:

1. Дослідження сенсомоторного реагування у студентів на предметні та звукові сигнали дали можливість встановити, що латентні періоди на просту зорово-моторну реакцію та реакцію вибору одного із трьох подразників суттєвих відмінностей не виявлено. За методикою диференціювання, а саме реакція вибору двох із трьох подразників суттєвих відмінності виявлено, так показники латентних періодів довші на звукові подразники. Центральна обробка інформації за показниками латентних періодів у мозкових структурах є цьому підтвердженням.

2. Виявлено, що показники функціональної рухливості нервових процесів у режимі "зворотного зв'язку" у студентів середнього рівня у 50%, що не можна сказати за силу нервових процесів.

3. З'ясовано за методикою реакція на рухомий об'єкт для виявлення зрівноваженості нервових процесів у групі серед студентів із 32 осіб складає: 4 особи - збудливий тип; переважання процесів збудження над гальмуванням 19 осіб, явне превалювання процесів гальмування виявлено у 5 осіб. Сильний тип вищої нервової діяльності мають 4 особи у яких процеси збудження і гальмування у рівновазі.

4. За методикою теплінг-тест для виявлення м'язової витривалості з'ясувалося, що середній

показник у групі становить $151,4 \pm 1,1$ ударів за 30 с. Високий рівень виявили у 9 осіб, що свідчить про можливість швидко і легко зосереджуватись на виконанні певних завдань і працювати ефективно за обмежений та короткий час.

5. Встановлено, що за даними порівняльної характеристики на реакцію між предметними подразниками на виявлення ведучої руки та звуковими на виявлення ведучого вуха наступні: чітко видно прояв ліворукості (шульга) у 10 осіб, а явно превалювання правої руки лише у 5 осіб, всі інші 17 осіб без явного превалювання (амбідекстри), у межах похибки. За середніми показниками латентних періодів у студентів на звуки з'ясувалося, що чітко видно прояв ведучого правого вуха у 16 осіб, а явно превалювання лівого вуха лише у 4 осіб, всі інші 12 осіб виявилися без явного превалювання.

Література:

1. Макаренко М.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуально - типологічних властивостей вищої нервової діяльності людини /М. В. Макаренко // Фізіологічний журнал, 1999. - Т. 45. - №4, С.125-131.
2. Макаренко М. В. Онтогенез психофізіологічних функцій людини/М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб. – Черкаси: «Вертикаль», видавець ПП Кандич С. Г., 2011. – 256 с.
3. Макаренко М. В. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини/М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. П. Безкопильний. – Черкаси: «Вертикаль», видавець Кандич С. Г. - 2014. – 102 с.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ.....3

Батаков С.О, Шарко В.Д.

ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ З НОБЕЛІВСЬКИМИ ЛАУРЕАТАМИ ЯК ЗАСІБ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ.....3

Безкровний І.С., Барильник-Куракова О.А.

ПОЗАКЛАСНА РОБОТА З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....5

Бєлікова В.В., Куриленко Н.В.

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ТЕПЛОВІ ЯВИЩА» У 8 КЛАСІ.....7

Бойко В.В., Коробова І.В.

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....10

Вергун І.В., Садовий М.І.

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА.....12

Гузенко З.О., Гончаренко Т.Л.

НЕТРАДИЦІЙНІ УРОКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ВЗАЄМОДІЯ ТІЛ» У 8 КЛАСІ.....14

Гуменюк В.О.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПРОДУКТИВНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....16

Дмитришин І.В., Коробова І.В.

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ФІЗИЧНИМ ЯВИЩЕМ.....18

Єскименкова О.В., Трифонова О.М.

ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ МЕТОДАМИ АКТИВНОГО НАВЧАННЯ.....20

Зайцев Е.В., Шарко В.Д.

ЗАДАЧІ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....21

Коломієць О.А., Шарко В.Д.

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМ «ВЗАЄМОДІЯ ТІЛ» ТА «РОБОТА І ЕНЕРГІЯ» У 8 КЛАСІ.....24

Корусь М.М., Галатюк Ю.М.

ДЕЯКІ ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗУМОВОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....25

Косинський І.А., Гончаренко Т.Л.

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЯВИЩ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....27

Коцур В.М., Шарко В.Д.

ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ.....29

Назарова О.А., Гончаренко Т.Л. РОЗВИТОК ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЯВИЩ У 9 КЛАСІ.....	32
Пугач М.Л., Гончаренко Т.Л. ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЯВИЩ.....	34
Самойленко О.Ю., Шарко В.Д. ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ ЯК ЕТАП НАБУТТЯ ЗНАНЬ ТА ПІДГОТОВКА УЧНІВ ДО ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ» У 9 КЛАСІ.....	36
Слободян Г.М., Коробова І.В. РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ФІЗИКИ ШЛЯХОМ АКТУАЛІЗАЦІЇ ВІТАГЕННОГО ДОСВІДУ.....	38
Спекторук О.Г., Гончаренко Т.Л. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПОЛІТЕХНІЗМУ І ПРОФОРІЄНТАЦІЇ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ТЕПЛОВІ ЯВИЩА» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....	40
Сучко А., Гончаренко Т.Л. РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	42
Тилиник І.О., Коробова І.В. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПРАКТИЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ.....	45
Тиркало М.В., Кузьменков С.Г. НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ З АСТРОНОМІЇ В 11- КЛАСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В КОНТЕКСТІ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ОСВІТИ.....	47
Тишковець І. М., Шарко В.Д. ВЕБ-КВЕСТ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	48
Трусобородська В.М., Шарко В.Д. МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ОСВІТНЬОГО ВЕБ-КВЕСТУ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	52
Тхір О.М., Гончаренко Т.Л. МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ФІЗИКИ З ПРИРОДНИЧИМИ ДИСЦИПЛІНАМИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МІЖПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ У 10 КЛАСІ.....	55
Хороняк Т.А., Коробова І.В. РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ІГРОВОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	57
Чайка М.В., Галатюк Ю.М. ОРГАНІЗАЦІЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ НА ОСНОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ.....	59
Штика А.Р., Меньяйлов С.М. ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ».....	61
Щербюк В. С., Барильник-Куракова О. А. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПОЛІТЕХНІЗМУ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	63
Язан О.А., Коробова І.В. ДИДАКТИЧНА ГРА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	65

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ВИЩІЙ ШКОЛІ 67

Алексєєнко А. С., Мільшина К. К., Полюхович К. І., Сліпухіна І. А.
ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ 67

Атрасевич О. В., Сліпухіна І. А.
ПРОБЛЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ ХВИЛЬ 68

Головко Н.Ю., Немченко А.В.
ИСПЫТАНИЯ ДАТЧИКА АТОМНО-СИЛОВОГО МИКРОСКОПА В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ... 70

Гончар А.С., Немченко О.В.
НАНОСТРУКТУРА СРІБНИХ ПЛІВОК..... 72

Дмитрук А.Ю., Мєняйлов С.М.
РЕНТГЕНІВСЬКЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ, ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ВІДКРИТТЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ..... 74

Костиця М. А., Бабенко М. О.
НОВА МОДЕЛЬ ТРИБОМЕТРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРТЯ РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ..... 75

Омельяненко Є.В., Івченко В.В.
КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МОДЕЛІ ТОЧКОВОГО ЗАРЯДУ
(врахування індукційних та поляризаційних ефектів) 77

Сезоненко І.М., Немченко О.В.
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ 79

Сірик А.В., Немченко О.В.
ТОНКА СТРУКТУРА ПОКРИТЬ З НІТРИДУ ТИТАНУ 81

Турова І.С., Івашина Ю.К.
ТЕОРІЯ МІЖЗОННОГО ПОГЛИНАННЯ У КВАНТОВИХ ЯМАХ ЯКІ БАЗУЮТЬСЯ НА МАТЕРІАЛАХ З АНІЗОТРОПНИМИ НЕПАРАБОЛІЧНИМИ ЗОНАМИ 84

Хабрат О.О., Івченко В.В.
КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МОДЕЛІ КЛАСИЧНОГО ГАРМОНІЧНОГО ОСЦИЛЯТОРА
(на прикладі «нелінійного» пружинного маятника). 86

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ В МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ 89

Атласюк О. М., Плоткін Я. Д.
ЛОРАНІВСЬКИЙ РОЗКЛАД ФУНКЦІЇ ГРІНА ПЕРІОДИЧНОЇ КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ, ЗБУРЕНОЇ НА СПЕКТРІ 89

Бутенко К.С., Григор'єва В.Б.
РІВНЯННЯ ПЕЛЛЯ..... 91

Габ С.С.
ВИКОРИСТАННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ 93

Гарбуз Х.О., Григор'єва В.Б.
ЗАДАЧА ЕРДЕША-СЕКЕРЕША ПРО ОПУКЛІ МНОГОКУТНИКИ 95

Гетьман І.А., Котова О.В.
ВАРІАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ХАРАКТЕРИСТИЧНИХ ЧИСЕЛ 97

Головіна Д.М., Котова О.В.
ЗОБРАЖЕННЯ ДІЙСНИХ ЧИСЕЛ ЗНАКОЗМІННИМИ РЯДАМИ ЛЮРОТА 99

Горбушина О.Д., Плоткін Я.Д. НАПІВОБЕРНЕНИЙ ОПЕРАТОР ДЛЯ ЛІНІЙНОГО ЗАМКНУТОГО ОПЕРАТОРА.....	102
Дерепащук Л.М, Дідух Я.В. ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ ЗНАХОДЖЕННЯ ЛІНІЙНИХ ВИМІРІВ ПІРАМІДИ ТА КОНУСА В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ	103
Єременко О.О. РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	105
Жакоміна М.Ю., Котова О.В. ГІПЕРБОЛІЧНІ ФУНКЦІЇ ФІБОНАЧЧІ ТА ЛЮКА.....	106
Калашник К.С. КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ВЕКТОРІВ У КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ...111	
Козакова К.В. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РУХІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ .113	
Котлюба Л.Є., Григор'єва В.Б. ПРО АЛГЕБРАЇЧНІ ГРУПИ ПРАВИЛЬНИХ МНОГОГРАННИКІВ.....	115
Куценко А.М., Таточенко В.І. РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИДІЛЕННЯ ОПОРНИХ ФАКТІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ НА ПОБУДОВУ	117
Маркова Г.Р. ВИПАДКОВІ ГЕНЕРАТОРИ І НОРМАЛЬНІ ЧИСЛА	119
Неня О.В., Котова О.В., Кісельова Н.В. РЕАЛІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ ЗМІСТОВИХ ЛІНІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5 – 6 КЛАСАХ.121	
Панькова С.С., Григор'єва В.Б. ПРО СУМИ КВАДРАТІВ ТА ЦІЛІ ГАУСОВІ ЧИСЛА.....	123
Пономарьова А.О. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ТОПОЛОГІЇ	125
Січкарь Ю. Ф., Тимчишена І. А. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У 5 КЛАСІ128	
Стецюк А.В., Наконечна Л.Й. НЕСТАНДАРТНИЙ УРОК З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ	129
Фесенко Г.А. СПЕЦКУРС «ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА» ЯК ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ ДО ФІНАНСОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	131
Шведюк А.М., Наконечна Л.Й. МІСЦЕ ТА РОЛЬ УРОКІВ-МАНДРІВОК У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ.....	134
Шмулян Я.В., Руда О.Г. ВИКОРИСТАННЯ KEYС – ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ..135	
Шпонька Р.Ю. ІКТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ.....	137

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ШКОЛІ І ВНЗ.....139

Вітер І. М., Буяло Т. Є.

ІГРОВІ МЕТОДИ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ ЯК МОТИВАЦІЙНИЙ ЧИННИК ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТУ..... 139

Даць А.В., Буяло Т.Є.

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ 140

Мелькова Т.А., Сидорович М.М, Кот С.Ю.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНИХ СПІРОКАРБОНУ ЗАСОБАМИ ТЕСТ-ОБ'ЄКТУ «ПРОРОЩЕНЕ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ»..... 142

Проконець Л.О., Кузнецова Д. О., Сидорович М.М.

МОНІТОРИНГ ТОКСИЧНОСТІ МІСЬКОЇ ПИТНОЇ ВОДИ З НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ (ПУНКТИВ ПРОДАЖУ) ЗАСОБАМИ КУЛЬТУРИ РЯСКИ МАЛОЇ..... 145

Седловська Ю.О.

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО УРОКУ БІОЛОГІЇ 147

Скворцов М.С

STEM – ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ВИМІРУ 149

РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....151

Агаєва М.Р., Колодезна М.В., Івашина Ю.К.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІКОН 151

Бондар Ю.А., Спринь О.Б.

ВИРОЩУВАННЯ ІНЖИРУ НА ПРИСАДИБНІЙ ДІЛЯНЦІ 153

Галайба А.Д., Малярєнко І.В.

ПРОФІЛАКТИКА АЦЕТОНЕМІЧНОГО СИНДРОМУ 157

Євдокімов Р.О., Ніколаєнко Ю.І.

МОДЕЛЮВАННЯ ВИПАДКОВИХ БЛУКАНЬ ЕКСИТОНУ В ОДНОВИМІРНОМУ КРИСТАЛІ... 158

Ковальчук О.С., Спринь О.Б.

ДИНАМІКА ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЯВУ АГРЕСІЇ У ЛІЦЕІСТІВ..... 161

Ходосовцев Є.О., Ігнатюк Л.Н.

ЕКОЛОГІЯ ЛИШАЙНИКІВ ВІТРОЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ ХЕРСОНЩИНИ..... 163

Целєв В.С., Спринь О.Б.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ЗА МЕТОДИКОЮ «ДІАГНОСТ - 1 М» 164

Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської
науково-практичної конференції

**Технології
компетентнісно-орієнтованого навчання
природничо-математичних дисциплін**

Відповідальний редактор
та упорядник збірки

Шарко В.Д.

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Підписано до друку 11.04.2016.

Умовн. друк. арк. 16,5. Наклад 150 пр. Зам. № 65

Друк здійснено з готового оригінал-макету у видавництві
ПП Вишемирський В.С.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХС № 48 від 14.04.2005р.

73000, Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 138.

Тел. (0552) 35-35-61. (0552) 44-16-37 e-mail: vvs2000@inbox.ru