

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

Актуальні питання методики навчання природничо-математичних дисциплін

*Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської
науково-практичної конференції*

(14-15 квітня 2011 року, м. Херсон)

Херсон – 2011

УДК 74.202.2
53(07)+51
Ш 70

Пошук молодих. Випуск 10. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Актуальні питання методики навчання природничо-математичних дисциплін”. Укладач: Шарко В.Д. - Херсон: ПП Вишемирський В.С., - 2011. – 280с.

Збірник містить матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Актуальні питання методики навчання природничо-математичних дисциплін”, проведеної на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету 14-15 квітня 2011року.

Статті систематизовано за розділами:

- ❖ Актуальні питання навчання фізики у вищих навчальних закладах і загальноосвітніх школах.
- ❖ Проблеми навчання математики і інформатики та підходи до їх розв’язання.
- ❖ Навчання природничих дисциплін як методична проблема.
- ❖ Науково-дослідницька робота як елемент навчання учнів і студентів.

Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів.

Редакційна колегія:

Шарко В.Д.	— завідувач кафедри фізики ХДУ, доктор педагогічних наук, професор.
Сидорович М.М.	— доктор педагогічних наук, доцент кафедри фізіології людини та тварин ХДУ.
Івашина Ю.К.	— кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики ХДУ.
Немченко О.В.	— кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики ХДУ.
Таточенко В.І.	— кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики ХДУ.

Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів несуть автори

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету фізики математики та інформатики Херсонського державного університету (протокол № 7 від 21.03.2011р).

© ПП Вишемирський В.С., 2011

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ

ЗАЛУЧЕННЯ УЧНІВ ДО ВИГОТОВЛЕННЯ САМОРОБНИХ ФІЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ В НИХ ІНТЕРЕСУ ДО ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ

*Алексєєв О.О., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет*

У наш час людство досягло значного технічного прогресу. Не обійшов цей розвиток і нашу країну. За часів СРСР Україна була одним з «розумових центрів» Європи. Однак на сьогодні ця слава в минулому. Сьогодні стан розвитку техніки в Україні і природничо-математичної освіти, як основи, визнано кризовим, а необхідність його поліпшення – стратегічним завданням держави.

Одним із шляхів його розв'язання є залучення молоді до технічної творчості, яке має розпочинатися у школі, коли діти тільки починають сприймати та засвоювати основи наук. Не менш важливим є, також, впровадження в систему освіти гурткової роботи, яка спрямована на розвиток технічного інтересу та технічної творчості школярів. Однак, проаналізувавши сучасний стан цієї роботи у школах, можна зробити невтішний висновок – рівень технічного мислення у школярів знаходиться на низькому рівні. Причиною такого положення є відсутність державного фінансування цього виду діяльності вчителя та інтерес до виготовлення технічних пристроїв виявляє незначна кількість школярів.

Не менш важливим є, також, стимулювання, заохочення та розвиток інтересу до цього виду діяльності.

Для підтримання потреби у «розумовому ресурсі» країни, держава робить замовлення на певну кількість фахівців технічного профілю. При обставинах, які переважають у школах, задовільнити у повному обсязі таке замовлення неможливо, так як бажаючих вступати на технічні спеціальності ВНЗ дуже мало.

За наявності потрібної кількості фахівців, наша країна змогла б вийти на новий технічний рівень, а поряд з цим, можливо, були б розв'язані проблеми, які актуальні у наш час.

Однією з таких проблем, наприклад, є пошук та розробка альтернативних джерел енергії. Така концепція могла б значно полегшити та зменшити використання вичерпних ресурсів нашої країни й планети в цілому.

Правильним і необхідним було б заохочення учнів, на уроках фізики, до розробки та побудови пристроїв, які могли б замінити традиційні джерела енергії. Таким чином, учні можуть застосовувати фізичні знання на практиці, формуючи, на підсвідомому рівні, власний технічний інтелект. Така концепція передбачає в собі розвиток технічного інтересу й творчості в учнів.

В якості прикладу, що ілюструє такі можливості, можна розглянути розроблений російським вченим В. І. Бровіним пристрій [1] під назвою «КАЧЕР». Таку назву він отримав від російського словосполучення «качатель реактивностей». Цей простий у збиранні та налагодженні пристрій, який має дуже високий КПД, можна використати як джерело живлення для ламп денного світла. У порівнянні з традиційним способом живлення від мережі, цей дозволяє живити лампу з незначними витратами енергії, адже сам пристрій споживає дуже малу кількість енергії.

Принцип роботи приладу [2] ґрунтується на перетворенні електричного струму, від джерела живлення, у високочастотні імпульси, які, у свою чергу, генерують електричне поле. Це електричне поле й живить лампу. Сам пристрій не потребує безпосереднього підключення до лампи, достатньо тільки піднести її до активної частини приладу (вторинної котушки) – як вона почне працювати, адже молекули газу, які містяться в середині балона лампи, під дією зовнішнього електричного поля розганяються й ударяються об стінки балону, який вкритий люмінофором – при цьому відбувається його яскраве свічення. Аналогію даного пристрою

можна навести з трансформатором Тесли [3,4], що в повній мірі дає уявлення про принцип дії запропонованої схеми.

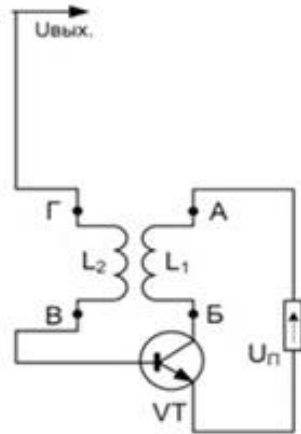


рис. 1 Схема пристрою "КАЧЕР"

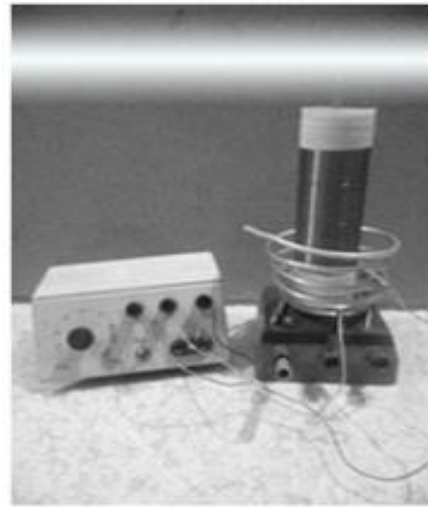


рис. 2 Прилад "КАЧЕР"
Саморобна модель

На рис.1 представлена схема за якою була побудована діюча модель описаного пристрою. Як видно зі схеми, в ній використана невелика кількість деталей, які не є дефіцитними, їх доступність дає можливість учням побудувати за схемою технічний пристрій, що становить доступність у повторюванні схеми школярами[2].

Вивчаючи роботу схеми, учні активізують набуті знання, що в свою чергу дає краще закріплення вивченого матеріалу з фізики. Цим самим, наочно, вони розуміють де і як можна застосувати знання – як для себе так і для суспільства. Поряд з цим постає можливість розуміння технологічних процесів, що може обернутися розширенням межів пізнання наук.

Стосовно нашого пристрою, досліди, які проведені з ним підтверджують, що схема становить повноцінну заміну традиційному способу живлення люмінесцентних ламп від мережі. Цей пристрій, у свою чергу, є досить мобільним та економічним, адже його можна жити від звичайної батарейки, напругою 9 вольт, при цьому час роботи пристрою залишається досить тривалим.

Досвід залучення учнів до роботи з самостійного виготовлення технічних пристроїв і різних фізичних приладів засвідчив, що учні пропонують інші сфери застосування даного пристрою, вдосконалюють схеми, поєднують з іншими моделями пристроїв.

Література.

1. Бровин В.И. «КАЧЕР-технология и ее применение в больших сложных системах» // В сборнике: Труды четырнадцатой международной конференции: «Проблемы управления безопасностью сложных систем», Москва, ИПУ РАН, декабрь 2006г., (под ред. Н.И. Архиповой и В.В. Кульбы), М., РГГУ, 627с., стр.502-505.
2. Бровин В.И. «Явление передачи энергии индуктивностей через магнитные моменты вещества, находящегося в окружающее пространство, и его применение», М., Изд-во «МетаСинтез», 2003г., 20с. / Адрес размещения электронного варианта данной книги на сайте В.И. Бровина в Интернете: <http://www.vaselivanov.narod.ru/2.htm>
3. Трансформатор Тесли: його опис та використання. / Адреса статті в Інтернеті: <http://prometheus.al.ru/phisik/teslatransform.htm>
4. Трансформатор Тесли своїми руками / Сайт в Інтернеті: shefandroid, 23.07.2006г. / [Режим доступу]: http://bessarabka.ru/2006/07/23/print:page.1.transformator_tesla_svoimi_rukami.html

ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОЇ ГУСТИНИ ЗАРЯДУ, ІНДУКОВАНОГО НА ПРОВІДНІЙ ПЛОЩИНІ ДОДАТНІМ ТОЧКОВИМ ЗАРЯДОМ

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

Постановка задачі

Нехай маємо додатній заряд q , розташований на відстані a від провідної площини. Визначити напруженість поля E та поверхневу густину заряду σ , індукованих на цій поверхні зарядів. Намалювати лінії рівної густини.

Вирішення.

Використовуючи метод зображень, помістимо уявний від'ємний заряд симетрично реальному відносно провідної площини. Напруженість поля у будь-якій точці буде визначатися положенням полів двох зарядів q_1 та q_2 :

$$E = E_1 + E_2 \quad (1)$$

Визначимо напрям результуючого вектора напруженості E . З малюнка видно, що $E_{1x} = -E_{2x}$, $E_{1y} = -E_{2y}$, де E_{1x}, E_{1y} – проекції E_1 , на осі Ox та Oy , а де E_{2x}, E_{2y} – відповідно до проекції E_2 , на осі Ox та Oy . Тому нас будуть цікавити лише проекції на вісь Oz . Таким чином, результативна напруженість в будь-якій точці A визначається:

$$E_A = E_{1z} + E_{2z} \quad (2)$$

Картина розподілу зарядів на площині буде мати центральну симетрію, центром якої буде проекція заряду q на цю площину. Розглянемо довільну точку A на осі Ox на відстані x від точки O (початку координат). Визначимо проекцію E_{2z} напруженості результуючого поля у точці A :

$$\dot{A} = \dot{A}_1 * \cos(E_1, Oz) \quad (3)$$

Де $\cos(E_1, Oz)$ – кут між вектором E_1 та віссю Oz

$$\dot{A}_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} * \frac{q_1}{r_1^2} \quad (4)$$

Де ϵ_0 – електрична стала. Відстань r_1 від заряду q до точки A :

$$r_1 = \sqrt{a^2 + x^2} \quad (5)$$

$$\text{Тоді } \cos(E_1, Oz) = \frac{a}{\sqrt{a^2 + x^2}} \quad (6)$$

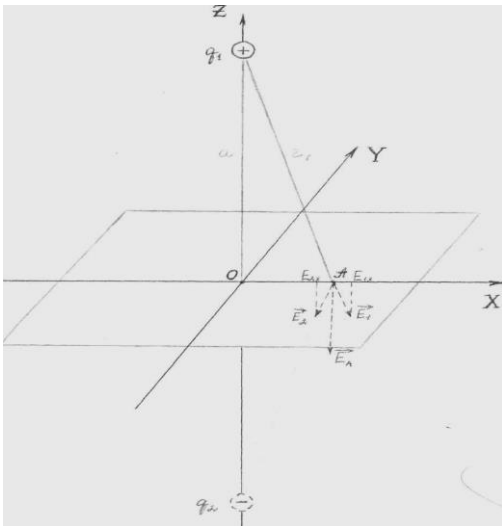


Рис. 1.

Отримаємо кінцевий вираз для E_{1z}

Аналогічно визначається проекція E_{2z}

$$E_{2z} = \frac{a}{4\pi\epsilon_0} * \frac{q_2}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (7)$$

Так як величини зарядів однакові ($q_1 = q_2 = q$), то результуюче поле визначається:

$$E_A = \frac{a}{4\pi\epsilon_0} * \frac{q}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} + \frac{a}{4\pi\epsilon_0} * \frac{q}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{a}{2\pi\epsilon_0} * \frac{q}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (8)$$

Поверхнева густина індукованих зарядів різна і усіх точках. Визначити її можна, скориставшись формулою: $\dot{A} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

З цього

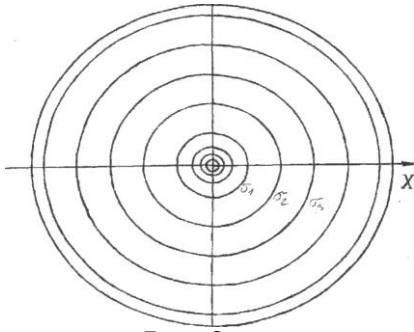


Рис. 2.

$$\sigma = \epsilon_0 \dot{A} \quad \sigma = \frac{a}{2\pi} * \frac{q_1}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (9)$$

Значить, поверхнева густина розподілу індукованих зарядів у деякій точці даної площини залежить лише від відстані від заряду q_1 до цієї точки і не залежить від орієнтації у просторі, тобто симетрична відносно осей Ox та Oy . Лінії рівної густини будуть мати форму концентричних кіл. Отже, індукований заряд приблизно розподіляється у вигляді колової плями радіусу $3a$ навколо проекції заряду на площину.

Література.

1. Савельев И.В. курс общей физики. т.2. Электричество и магнетизм.-М.
2. Штрауф Е.А. Электричество и магнетизм.-К.,1989.-175с.
3. Телесин И.В.Физика.3-е изд.Зание.1988.-64с.

МЕТОД ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ УЧНІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Бандурова Т.Ю., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

У період реформування економіки, пов'язаною з ним модернізацією освіти виникає необхідність застосування нових освітніх технологій у навчанні школярів, в тому числі й фізики. Це пов'язано з тим, що сучасний випускник школи повинен проявляти високий рівень самостійності, вміння продуктивно мислити. А шкільна програма орієнтована на засвоєння певних знань, які даються учням в готовому вигляді. Як наслідок, після закінчення школи вже дорослі люди не вміють застосовувати знання на практиці й не готові до творчого пошуку. Модернізація освіти відтепер спрямована на підготовку не тільки високопрофесійного фахівця, потрібного на ринку праці, а й людину, готову в різних ситуаціях прийняти єдино вірне рішення, застосувати отримані знання на практиці. Це потребує зміни змісту освіти.

Зміна змісту освіти потребує змінити й підходи до організації навчально-виховного процесу. Модернізація шкільної освіти передбачає заміну репродуктивних методів активними методами навчання і виховання. У зв'язку з цим *навчання* розглядається як *самостійна пізнавальна діяльність*, і для її організації застосовуються особистісно-орієнтовані освітні технології. Однією з таких технологій є метод проектів, який в останні роки стає особливо популярним. Отже, дослідження можливостей реалізації методу проектів у навчанні фізики є проблемою актуальною.

У зв'язку з цим, **метою нашої статті** є з'ясування сутності проектної технології та розгляд можливостей її застосування у навчанні фізики.

Поставлена мета зумовила необхідність розв'язання наступних **завдань** курсового дослідження:

- 1) аналіз науково-методичної літератури з метою з'ясування сутності методу проектів та вимог його застосування у навчанні фізики;
- 2) порівняння методу проектів із традиційними методами навчання з метою виявлення його переваг;
- 3) дослідження ступеня поширеності методу у практиці навчання фізики.

У Російській педагогічній енциклопедії **метод проектів** визначається як система навчання, при якій учні набувають знання і вміння в процесі планування та виконання практичних завдань-проектів, що поступово ускладнюються.

Сутність навчання за методом проектів полягає в організації *дослідження дітьми разом з вчителем навколишнього життя*. Все, що діти роблять, вони повинні робити самі (один, з групою, з учителем, з іншими людьми): спланувати, виконати, проаналізувати, оцінити і зрозуміти, навіщо вони це зробили.

Метод проектів завжди *орієнтований на самостійну діяльність учнів* – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного проміжку часу. Цей підхід органічно поєднується з груповим підходом до навчання. Метод проектів завжди припускає *розв'язування деякої проблеми*, яка передбачає, з одного боку, використання *різноманітних методів, засобів* навчання, а з іншої, *інтегрування знань, умінь* з різних галузей науки, техніки, технології, творчих галузей. Результати виконаних проектів повинні бути «відчутними», тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її розв'язання; якщо практична - конкретний результат, готовий до впровадження.

Аналізуючи проектну технологію, науковці сформулювали основні вимоги до технології проектів:

- наявність освітньої проблеми, складність і актуальність якої відповідає навчальним запитам і життєвим потребам учнів;
- дослідницький характер пошуку шляхів вирішення проблеми;
- структурування діяльності відповідно до класичних етапів проектування;
- моделювання умов для виявлення учнями навчальної проблеми: її постановка, дослідження, пошук шляхів вирішення, конструювання підсумкового проекту, його захист, корекція і впровадження;
- самодіяльний характер творчої активності учнів, практичне або теоретичне значення результату діяльності і готовність для застосування;
- педагогічна цінність діяльності (учні здобувають знання, розвивають особистісні якості, опановують необхідні способи мислення і дії).

У процесі аналізу літератури нами було з'ясовано, що проектний метод у шкільній освіті розглядається як певна альтернатива класно-урочної системи. Проектна технологія має великі переваги щодо реалізації розвивальної функції навчання, оскільки *учень* виступає у ролі активного *суб'єкта* навчально-виховного процесу.

Сучасний проект учня - це дидактичний засіб активізації пізнавальної діяльності, розвитку креативності та одночасно формування певних особистісних якостей.

У традиційній моделі навчання *вчитель* - говорить, знає все, думає, управляє, вибирає, визначає, тобто, є активним; *учень* – слухає, не знає нічого; відтворює знання, отримані в готовому вигляді; підпорядковується, приймає, пристосовується, тобто, є пасивним. В основу ж проектної діяльності покладено *суб'єкт-суб'єктні відносини* між учнями та вчителем. Цей метод надає широкі можливості не тільки для навчання, але й для розвитку особистості учнів, а саме:

- навчає здобувати знання самостійно, акумулює вміння користуватись здобутими знаннями для рішення нових завдань;
- сприяє набуттю комунікативних навичок і умінь (тобто, умінь працювати в різноманітних групах, виконуючи різні соціальні завдання і ролі);
- надає можливість широких людських контактів в знайомстві з різними точками зору на одну проблему;
- навчає користуватись дослідницькими методами: збирати інформацію, факти, уміти їх аналізувати з різних точок зору, висувати гіпотези, робити висновки;
- надає можливість висловити свої власні думки;
- планувати свою роботу, попередньо передбачаючи можливі результати;
- приймати рішення;
- створювати «кінцевий продукт» - матеріальні носії проектної діяльності (доповіді, реферати, фільми, журнали, сценарії, тощо);
- представляти створюване перед аудиторією, оцінювати себе та інших [1].

Метод проектів є достатньо поширеним у навчанні фізики. Науковці стверджують, що важливим аспектом реформування фізичної освіти є створення таких засобів та методів навчання, які активізують самостійну діяльність учнів, його змістовні, процесуальні та мотиваційні компоненти; враховують індивідуальність, викликають інтерес до навчання, вчать оволодіти різними способами мислення. Тому проблема застосування методу проектів під час вивчення фізики є особливо актуальною [2].

У процесі реалізації зазначеного методу учням можна запропонувати (у якості домашнього завдання з фізики) тему, мету проекту (найбільш типові цілі: визначення характеристики явищ, виявлення взаємозв'язку явищ, вивчення динаміки явищ...). А учні самостійно знайдуть шляхи і засоби для досягнення мети. Далі наводимо *приклад проектних завдань з механіки*, що можуть бути запропоновані учням:

1. Годинник – механічна система, в якій кожний елемент повинен бути точно розрахований., інакше годинник буде показувати неправильний час. В них кожне колесо повинно обертатися з певною кутовою швидкістю, а кожне зчеплення мати своє передавальне число. **Дослідіть систему роботи механічного годинника.**

2. Перші спроби малюків покататися на гойдалці є, як правило, невдалими. «Як розхитатися?» – запитують вони і просять товаришів розкачати їх. Малюки ростуть, і от вони вже можуть обертатися навколо точки підвісу гойдалки. **Дослідіть свій рух на гойдалці.**

3. Під час стрільби з рогатки ви розтягуєте гумку, надаючи їй потенціальну енергію, цілітесь та вистрілюєте. **Опишіть з точки зору фізики стрільбу з рогатки.**

Під час педагогічної практики нами було проведено опитування педагогів загальноосвітньої школи № 36 м. Херсона з проблеми використання методу проектів в освітньому процесі. У ході опитування вдалося простежити *позитивне ставлення вчителів* до даного виду діяльності учнів. Серед причин позитивного ставлення можна назвати *розвиток пізнавальних інтересів* школярів (80%), можливість під час самостійної роботи учнів більш ретельно аналізувати їхню діяльність з метою подальшого застосування особистісно-орієнтованого підходу в навчанні (70%), а також можливість передати *провідну роль у діяльності самим учням* (80%).

У роботі зі школярами домінують, такі типи проектів, як дослідницькі, ігрові (70%). Такі проекти дозволяють викладачеві вийти за межі навчальної програми, залучаючи учнів до цінностей сучасної культури.

Викладачі відзначають цінність творчих проектів, які знаходять широке застосування в організації різних позаурочних заходів та свят (20%).

Що стосується вікової обумовленості використання методу проектів, педагоги схиляються до думки, що метод проектів є найбільш ефективним методом навчання і виховання в більш старшому віці, особливо для учнів 9-11 класів. Їх рівень знань і умінь дозволяє реалізовувати великомасштабні проекти з залученням знань з абсолютно різних сфер діяльності.

Таким чином, можна зробити висновок, що даний метод може стати одним з численних методів навчання, спрямованих на розвиток особистості школярів. Проте, для успішної реалізації потенціалу цього методу необхідно подальше визначення і вивчення умов його ефективного застосування на практиці.

Література.

1. Доросевич С.В. Применение метода проектов при обучении физике //Фізика: проблеми викладання. – 2001. – № 3. – С. 32–47. – [Режим доступу]: <http://www.alsak.ru/content/view/348/151/1/0/>
2. Половина Г., Голоденко О. Використання методу навчальних проектів при вивченні курсу фізики. – [Режим доступу]: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/Nz/Ped/2009_82_2/statty/50.pdf

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З ФІЗИКИ ЯК ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ НА ЛАБОРАТОРНИХ РОБОТАХ З ФІЗИКИ

Бендрік Є.М., Дейнега К.В.

Національний технічний університету України «Київський політехнічний інститут»

Однією з важливих складових навчального процесу при вивченні фізики у вищому технічному навчальному закладі є виконання студентами лабораторних робіт. При цьому студенти, експериментально перевіряючи закони фізики, повинні набути умінь проведення вимірювань та обробки отриманих результатів. Студенти багатьох факультетів НТУУ «КПІ» починають вивчати фізику з першого семестру, відтак їхня робота в лабораторії ґрунтується на досвіді, набутому при навчанні у школі. Однак доводиться констатувати, що у студентів

першого курсу такого досвіду часто бракує. Це змушує викладачів ретельно контролювати попередню підготовку студентів до виконання лабораторних робіт.

Традиційна форма контролю готовності студентів до роботи в лабораторії, тобто безпосереднє спілкування викладача і студента, часто вимагає занадто багато часу, при цьому викладач може проконтролювати розуміння студентом тільки окремих положень. Значні витрати часу на попередній контроль обмежує час на виконання вимірювань та на захист одержаних результатів, а це може зумовити накопичення заборгованостей у студентів з лабораторних робіт. Тому актуальним постає завдання запровадження тестування не тільки для контролю теоретичних знань студентів, але й для контролю їхньої готовності до проведення експерименту.

Тести як форма контролю має і переваги, і недоліки у порівнянні з традиційними. Недоліками тестів, які найчастіше згадуються у науково-методичній літературі є: відсутність зворотного зв'язку викладача і студента; формалізований характер відповіді; наявність підказки в завданнях з вибором відповіді; можливість запам'ятати неправильну відповідь; стандартизація мислення; неможливість оцінки характеру мислення; необхідність високої кваліфікації викладачів і експертів, що складають завдання; і найголовніше, – відсутність спілкування. Спілкування викладача і студента не може бути реалізоване за допомогою тестів – адже саме тоді, коли люди спілкуються виникає дискусія, яка може дати можливість зрозуміти студенту те, що до того було незрозуміле.

Але переваги тестів більш суттєві, ніж їх недоліки. До основних переваг тестів відносять: об'єктивність оцінювання знань та умінь студентів; можливість попереднього самоконтролю; можливість детальної перевірки великого обсягу навчального матеріалу; наявність документів, що фіксують результат; можливість використання технічних засобів; відсутність необхідної присутності викладача; можливість статистичної обробки; економія часу при перевірці великих груп студентів.

Навчальний тест визначається як система завдань визначеного змісту, зростаючої складності, специфічної форми, що дозволяє якісно й ефективно виміряти рівень і оцінити структуру підготовленості [1, с.5].

Ефективність тесту залежить від принципу підбору завдань. Якщо підбирати завдання для вимірювання на всьому діапазоні зміни складності, то знижується точність вимірювання на окремій ділянці. І навпаки, якщо потрібно точно оцінити знання студентів, наприклад, середнього рівня підготовленості, необхідно підбирати завдання саме даного рівня складності, тому тест не може бути ефективним узагалі, на всьому діапазоні підготовленості випробуваних. Він може бути більш ефективний на одному рівні знань і менш – на іншому. Саме цей зміст вкладається в поняття диференційної ефективності тесту [2, с.338].

Поширена, донедавна, рекомендація включати в тест більше завдань середньої складності, виправдана з погляду визначення надійності вимірювання за формулами класичної теорії тестів. Існуючі в цій теорії методи оцінки надійності тесту дають зниження надійності при включенні в тест помітно простих і складних завдань. У той же час захоплення завданнями однієї лише середньої складності приводить до серйозної деформації змісту тесту: останній втрачає здатність нормально відображати зміст досліджуваної дисципліни, у якій завжди є простий і складний матеріал. Таким чином, у погоні за теоретично високою надійністю губиться змістовна валідність тесту. Прагнення ж підняти валідність тесту нерідко супроводжується зниженням його надійності. У науковій літературі це називається парадоксом Ф. Лорда, що описав цей парадокс із погляду статистичної теорії тестів [2, с. 315].

Для перевірки готовності студента до виконання лабораторної роботи структура тесту повинна бути такою, щоб з'ясувати, чи розуміє студент сутність фізичного явища, або закону, який буде вивчатися, чи вміє він:

- складати план практичних дій виконання експерименту;
- користуватися вимірювальними приладами, обладнанням;
- обробляти результати дослідження, робити висновки щодо отриманих результатів;
- пояснювати принцип дії вимірювальних приладів;
- аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;

- правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

Під час проходження педагогічної практики і роботи зі студентами першого курсу НТУУ "КПІ" для їх допуску до лабораторних робіт нами були складені тестові завдання. Наприклад, до роботи «Вивчення теорії обробки результатів вимірювань у фізичній лабораторії на прикладі математичного маятника» використовувалися тестові завдання, деякі з яких наведені нижче.

1. Якою повинна бути нитка в математичному маятнику ?

- а) невагомою; б) розтяжною;
- в) нерозтяжною; г) будь-якою;

2. Які повинні бути розміри кулі, у порівнянні з довжиною нитки?

- а) набагато більші; б) набагато менші; в) більші; г) менші;

3. Який вид коливань вивчається в роботі?

- а) гармонічні; б) ангармонічні;
- в) аперіодичні; г) будь-який;

4. Встановити правильну послідовність дій.

- а) виміряти час 5 повних коливань;
- б) відхилити маятник на кут менше 4 градусів;
- в) виміряти час п'яти коливань 100 разів;
- г) виміряти час п'яти коливань 50 разів;

5. Через що можуть виникати грубі похибки?

- а) через причини, які передбачити неможливо;
- б) внаслідок хибного методу вимірювання;
- в) внаслідок несправності приладів;
- г) в результаті недбалості або неуважності;

6. Через що можуть виникати систематичні похибки?

- а) через причини, які передбачити неможливо;
- б) внаслідок хибного методу вимірювання;
- в) внаслідок несправності приладів;
- г) в результаті недбалості або неуважності;

7. Через що можуть виникати випадкові похибки?

- а) через причини, які передбачити неможливо;
- б) внаслідок хибного методу вимірювання;
- в) внаслідок несправності приладів;
- г) в результаті недбалості або неуважності;

8. За якою формулою обчислюється абсолютна похибка?

а) $\varepsilon = \frac{|\Delta x|}{|x|}$; в) $\Delta x_i = x_i - \langle x \rangle$;

б) $\Delta = \frac{1}{2} \delta$; г) $\langle x \rangle = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$;

9. Який вид коливань називається гармонічним?

- а) коливання, які відбуваються за законом SIN;
- б) коливання, які відбуваються за законом COS;
- в) коливання, які відбуваються за законом tg;
- г) коливання, які відбуваються за законом ctg;

Тест складався з 15 завдань і на його виконання відводилося 15 хвилин. Перевірка завдань вимагала у середньому 5 хвилин. Якщо студенти давали правильні відповіді на 75% завдань вважалося, що тест пройдений успішно і студенти приступали до виконання лабораторної роботи. Ті ж студенти, які не виконали правильно поставлені завдання, проходили співбесіду з викладачем, який з'ясував причини припущених помилок і робив відповідні висновки.

За нашими спостереженнями після впровадженого тестування студенти більш ретельно готувалися до виконання лабораторних робіт, щоб уникнути спілкування з викладачем, чітко усвідомлювали послідовність дій, витрачали набагато менше часу на виконання роботи. В

результаті їм вистачило часу і на обробку експериментальних даних і захист одержаних результатів.

Досвід нашої роботи свідчить, що для захисту результатів лабораторної роботи доцільно використовувати комбінування тестової та традиційної форм контролю: тест для попередньої перевірки засвоєння студентом положень теорії, а його спілкування з викладачем для з'ясування потенційних можливостей студента, його здібностей та схильностей.

Література.

1. Аванесов В.С. Теория и практика педагогических измерений. Подготовлено ЦТ и МКО УГТУ-УПИ, 2005 г. - 98 с.
2. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических
3. тестов: Учебное пособие. - М: Логос, 2002. - 432 с.

АМПЛІТУДНА ЗАЛЕЖНІСТЬ ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ В СИСТЕМІ ТАНТАЛ - ДЕЙТЕРІЙ

Буряк В.В., Немченко О.В.

Херсонський державний університет

Мала маса і розміри атомів водню роблять системи водень-метал зручними моделями для вивчення широкого класу проблем сучасної фізики твердого тіла [1].

Дослідження впливу малих домішок водню на фізичні властивості d-перехідних металів довело необхідність врахування взаємодії втілених водневих атомів з іншими дефектами реальної структури металу, особливо з дислокаціями. Амплітудна залежність внутрішнього тертя (АЗВТ) є одним з найбільш чутливих до такої взаємодії параметрів [2]. В попередніх дослідженнях, [3], виявлено складну і немонотонну залежність АЗВТ від концентрації водню. Для пояснення цієї залежності було запропоновано модель "в'язких" і "жорстких" стопорів дислокацій. У ролі стопорів виступають водневі атмосфери Котрелла і когерентні зародки гідридної фази.

З метою подальшого вивчення проблеми було виконано серію дослідів на зразках танталу, насиченого не воднем, а дейтерієм. При практично однакових хімічних властивостях, дейтерій має більшу масу і, щонайменше, відмінну від водню енергію активації дифузії. Слід очікувати, що дейтерій буде по іншому перерозподілятися навколо дислокацій, що впливатиме на характер АЗВТ.

Зразки з танталової фольги, товщиною 0,5мм, після випалювання при 1200К у вакуумі $5 \cdot 10^{-3}$ Па, насичувалися дейтерієм з важкої води, підсоленої КСІ. Ця сіль, на відміну від багатьох інших, не містить кристалічної води, і, не забруднює розчин легким воднем. При густині струму 1 А/м^2 , змінюючи час процесу, було отримано зразки, із вмістом дейтерію до 3,4 ат.%. Концентрацію дейтерію, як і водню, визначали за приростом питомого електричного опору, у порівнянні з чистим танталом контрольних зразків [4].

У ході вимірювань внутрішнього тертя визначалося число N коливань консольно затисненого зразка, за час яких їх амплітуда A зменшувалась від верхнього рівня A_v до нижнього A_n . Як міра ВТ приймалася обернена добротність:

$$Q^{-1} = \frac{1}{\pi N} \ln \left(\frac{A_v}{A_n} \right) \quad (1)$$

Довжина вільної частини зразка становила 50мм, а максимальна амплітуда відхилення кінця - ± 5 мм, що наближається до початку помітної пластичної деформації. Миттєве відхилення зразку вимірювалося за допомогою індуктивного високочастотного датчика, каліброваного по вимірювальному мікроскопу. Відносна деформація ε поверхневих шарів зразку поблизу місця затиснення досягала $2 \cdot 10^{-4}$. Отримані АЗВТ при різних концентраціях дейтерію наведені на рис.1.

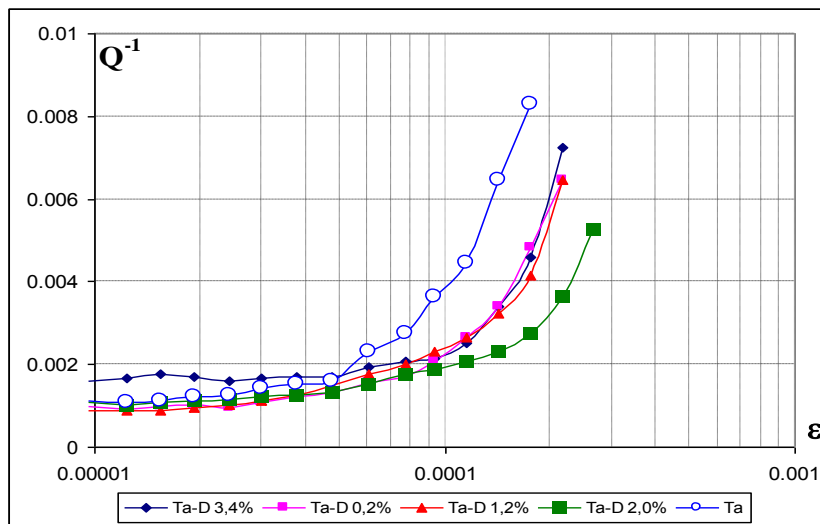


Рис.1 Амплітудна залежність внутрішнього тертя в Танталі при різних концентраціях дейтерію.

З графіків видно, що введення дейтерію у тантал підвищує критичну амплітуду $\epsilon_{кр}$, з якої починається сильне зростання внутрішнього тертя у порівнянні з чистим танталом. Це свідчить про ефективне стопоріння дислокацій дейтерієвими атмосферами. Найсильніше це явище спостерігається при концентрації $C_D = 2$ ат%. Аналогічний ефект для легкого водню виявлявся при $C_H = 1,3$ ат% [3], і пояснювався зміною механізму гальмування дислокації внаслідок утворення зародків гідридної фази.

Також, слід відзначити підвищення фону внутрішнього тертя в області малих деформацій для зразка із вмістом дейтерію $C_D = 3,4$ ат%. Атоми дейтерію мають більшу масу, тому, власна частота їх коливань у міжвузлях решітки буде меншою, ніж у водню. При однаковій температурі і частоті макроскопічних коливань, дейтерієвий зразок може бути ближче до резонансної частоти сусіднього піку Сноєка, висота якого пропорційна концентрації втілених атомів. Розташування на боковому схилі піку, послаблює резонансні процеси і ефект стає помітним тільки при досить високому вмісті домішок.

Виявлені ізотопічні відмінності АЗВТ дозволяють уточнити механізми взаємодії втілених атомів з дислокаціями та іншими дефектами кристалічної структури реальних металів.

Література.

1. Алефельд Г., Фелькь И. Водород в металлах. – М: Мир, 1981, т1, - 476 с.
2. Никаноров С.П., Карадашев Б.К. Упругость и дислокационная неупругость кристаллов. М: Наука. 1985. – 253с.
3. Немченко А.В., Ивашина Ю.К., Смолин М.Д. Концентрационная аномалия амплитудозависимого внутреннего трения в системе тантал – водород.// Электронное строение и свойства тугоплавких соединений и металлов. – Киев: ИПМ АН УССР. 1991. – С.34-38.
4. Pride J.A., Tsong I.S. A theory of the resistivity of high-concentration interstitial alloys with application to the tantalum-hydrogen and tantalum-deuterium systems.// Acta. Met. – 1971. – v.19, №12. – p.1333-1338.

ПРОБЛЕМА РЕАЛІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Буряк О.В., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

Процес навчання та його ефективність залишалися завжди актуальними. З часом педагогічні та методичні аспекти навчання удосконалювались, але одні ставали застарілими, на їх місце приходили нові. Та все ж таки провідне місце займала діяльність людини, саме через діяльність людина у всі часи отримувала знання. Тому діяльність у навчанні, розглядається як один з найефективніших і сучасних педагогічних прийомів.

Мета статті - розкриття змісту діяльнісного підходу в процесі навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Поставлена мета зумовила необхідність розв'язання наступних задач:

- 1) вивчення науково-методичних джерел з проблеми дослідження;
- 2) з'ясування сутності та шляхів реалізації діяльнісного підходу у процесі навчання фізики;
- 3) аналіз результатів застосування зазначеного підходу у процесі навчання фізики учнів 7-9 класів загальноосвітньої школи.

Одним з основних методів інновацій є застосування діяльнісного підходу під час навчання фізики в школі. Серед науковців склалася думка про те, що центральною ідеєю діяльнісного підходу є інтелектуальний та моральний розвиток дитини на основі спонукання її до різноманітної доцільної діяльності, що робить продуктивним освітній процес [3].

Розглянемо детальніше поняття «діяльність» та «підхід». Як зазначає Е.М.Браверман, **діяльність** – це робота, заняття, праця, але такі, які викликають в людині чи навколишнім світі кардинальні зміни, тобто зміни, направлені на перетворювання дійсності [1].

У сучасних довідниках слово «підхід» розкривається як сукупність прийомів, способів.

Діяльнісний підхід **ґрунтується** на визнанні того факту, що діяльність є основою, засобом і вирішальною умовою розвитку особистості. Цей факт обумовлює необхідність реалізації в педагогічному дослідженні і практиці діяльнісного підходу, що тісно пов'язаний із особистісним.

Реалізація діяльнісного підходу **передбачає** спеціальну організацію учителем навчально-пізнавальної діяльності учня, спрямовану на його активізацію і переведення в позицію суб'єкта пізнання, праці та спілкування, що, в свою чергу, **передбачає вироблення умінь обирати ціль, планувати діяльність, організовувати, виконувати, регулювати, контролювати її, аналізувати і оцінювати її результати.**

Як зазначає Г.А.Атанов, **діяльність вчителя** при цьому повинна складатися з таких **елементів:**

- 1) планування (формулювання мети, вибір типу уроку, методів і прийомів навчання тощо);
- 2) організація (підготовка технічних засобів навчання);
- 3) стимулювання (збудження пізнавального інтересу учнів, розвиток у них почуття обов'язку та відповідальності);
- 4) контроль і регулювання (виявляє утруднення і недоліки в діяльності учнів, вносить корективи в організацію навчання);
- 5) аналіз результатів [2].

Як же організувати діяльність учнів на уроці? Для цього треба запропонувати їм виконати **навчальне завдання**, яке вважають головним компонентом навчальної діяльності. Між навчальним і практичним завданням існує суттєва різниця. У практичному завданні основне – отримання шуканого результату. Навчальне завдання – це **таке, в ході розв'язання якого відбувається засвоєння поняття або заданого способу дій**. Відмінність між практичним і навчальним завданням можна проілюструвати на наступному прикладі. Учень розв'язує задачу з фізики про визначення швидкості пішохода. Практичне завдання полягає у тому, щоб визначити, з якою швидкістю рухався пішохід. Навчальне завдання – **сформувати вміння визначати швидкість** на основі її зв'язку з переміщенням і часом. У ході діяльності по виконанню навчального завдання учень виконує навчальні дії, навчальні операції, дії з контролю за правильністю процесу здійснення способу дії та дії з оцінки ступеня освоєння [2].

Реалізація діяльнісного підходу, як одного із шляхів активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики в загальноосвітній школі, може мати різні форми, подані на рисунку 1.

Під час проходження педагогічної практики у загальноосвітній школі нами було проведено анкетування вчителів фізики з метою виявлення ступеня поширення діяльнісного підходу до навчання учнів у зазначених навчальних закладах.

На запитання: «В якій мірі Ви використовуєте діяльнісний підхід на уроках? Як саме?» - були отримані відповіді, які показали, що діяльнісний підхід використовують на максимальному рівні - 56%, на середньому рівні - 28%, використання лише деяких елементів - 11%, взагалі не використовують - 5%.

Але, незважаючи на такі позитивні відповіді, відвідування уроків вчителів показало, що цей підхід використовується ще недостатньо. На нашу думку, причиною такого становища є низький рівень обізнаності вчителів у наведених формах діяльнісного підходу. Опитування і спостереження показали, що найбільш поширеними формами є дискусія, рольова гра, робота учнів в групах, участь в експериментах. Такі ж форми, як захист пошукових робіт у системі МАН, розвиток дивергентного мислення учнів, позакласна та гурткова робота поширені недостатньо. Саме такими формами можливо зацікавити учнів, щоб вони не виконували завдання автоматично, а творчо та мислячи.



Рис.1. Реалізація діяльнісного підходу у навчанні фізики

Отже, діяльнісний підхід є одним із найефективніших методів навчання. Через діяльність учні здобувають знання, уміння та навички. Вчитель постає як організатор навчальної пізнавальної діяльності учнів.

Література.

1. Преподавание физики, развивающее ученика. Кн.1. Подходы компоненты, уроки, задания / Сост. и под ред. Э.М.Браверман: Пособие для учителей и методистов. – М.: Ассоциация учителей физики (Обучение ориентированное на личность), 2003. – 400 с.
2. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении. – Донецк: «ЕАИ-пресс», 2001. – 160 с.
3. Ярох.С. Діяльнісний підхід у проведенні уроку на тему «Взаємодія тіл. Сила» // Фізика та астрономія в школі. – 2010. – №2.- С.2-4

ДОСЛІДЖЕННЯ АМПЛІТУДНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ ТИТАНУ

*Ведєрніков І.В., Немченко О.В.
Херсонський державний університет*

Взаємодія атомів домішок втілення з дислокаційною структурою реальних металів має важливе значення, як шлях цілеспрямованого впливу на механічні властивості конструкційних матеріалів. Виявлені останнім часом тонкі особливості взаємодії атомів домішок із дислокаціями, становлять перспективну основу для подальших досліджень в галузі нанотехнологій.

Одним із найбільш чутливих методів дослідження названої взаємодії є вимірювання амплітудної залежності внутрішнього тертя (АЗВТ). Зростання рівня АЗВТ при деякій амплітуді деформації свідчить про те, що дислокації відкріпляються від певного типу стопорів і починають рухатися, розсіюючи енергію коливань.

Авторами, у попередні роки, створено установку для дослідження АЗВТ, на якій накопичено значний обсяг інформації по в системі Тантал – Водень. Тантал має об'ємно центровану кубічну решітку. Відомо, що дислокації легко рухаються тільки у своїй площині ковзання. З точки зору подальшого дослідження особливостей взаємодії дислокацій з домішками, було б цікаво провести вимірювання на металі із гексагональною кристалічною решіткою, у якій рух дислокацій обмежений за рахунок меншої кількості можливих плоскостей ковзання. У ролі такого металу обрано Титан. У порівнянні з танталовими, титанові зразки мають іншу густину і модуль Юнга[1], а відповідно, при тих самих розмірах, іншу резонансну частоту. Відмінність питомого опору[2], має впливати на роботу індуктивного датчика переміщення, зокрема на його чутливість і лінійність.

Метою роботи було вивчення принципової можливості дослідження на існуючому обладнанні АЗВТ Титану, як металу з гексагональною решіткою, прогноз перспективності таких досліджень з точки зору очікуваного впливу випалювання, деформації, старіння на внутрішнє тертя Титану.

Зразки для досліду, було вирізано з катаної титанової фольги, товщиною 0,2мм. у вигляді прямокутників, розміром 70x20мм.

Після пробних, фонових, вимірювань, зразки було піддано термообробці, шляхом короткочасного нагрівання на газовому полум'ї до світло-червоного кольору, 830–900°C, з наступним охолодженням у повітрі. На поверхні зразків утворилася кольорова плівка окислів. Кисень і азот з повітря мали дифундувати у об'єм металу, утворюючи тверді розчини. Для пробного досліду точні визначення концентрацій домішок не проводилися.

Після термообробки, було знов виміряно АЗВТ. Надалі, зразки було пластично деформовано, шляхом відгинання, у затискачі установки, на кут 10°, з наступним поверненням у початкової прямої форми. Пізніше, кут було збільшено до 45°. Після кожної деформації знов вимірювалася АЗВТ. На останньому етапі, було проведено повторні вимірювання через 1 добу.

В результаті дослідження АЗВТ титанових зразків у різних станах, нами були отримані такі результати дослідів, що наведені на Рис. 1.

На рис.1, графік АЗВТ недеформованого титану показує, що зразок має відносно високий рівень внутрішнього тертя, вже при малих деформаціях. Із зростанням амплітуди деформації, внутрішнє тертя теж помітно росте. Така АЗВТ може бути зумовлена великою густиною дислокацій у прокатаних, але не випалених зразках титану.

Після випалення зразка, фонове внутрішнє тертя зменшилося, майже у 2 рази і перестало залежати від амплітуди деформації. Така поведінка може свідчити про сильне блокування дислокацій атомами Кисню і Азоту.

Після першої, слабкої, деформації зразку, внутрішнє тертя почало зростати при амплітуді коливань порядку $5 \cdot 10^{-5}$. Такий підйом пояснюється рухом невеликої кількості вільних, незакріплених дислокацій, що утворилися при згинанні зразку.

Після сильної деформації зразку, внутрішнє тертя зростає у кілька разів вже при менших амплітудах коливань, порядку 10^{-5} . Це цілком зрозуміло, – значна пластична деформація призвела до утворення багатьох свіжих, ще не закріплених домішками дислокацій.

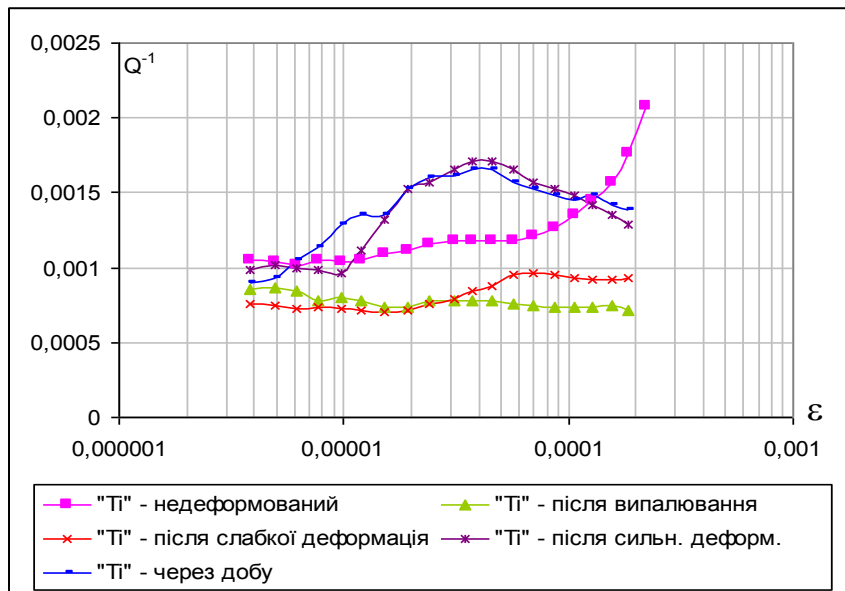


Рис.1 Амплітудна залежність внутрішнього тертя Титану в різних станах.

Після добової витримки зразку у спокої, АЗВТ майже не змінилася, за винятком ділянки у районі відносної деформації 10^{-5} , зростання АЗВТ почалося при менших амплітудах коливань, що може свідчити про відрив дислокацій від утворених, за рахунок дифузії Кисню і Азоту, жорстких, малорухомих стопорів.

Проведені пошукові дослідження показали, що існуюча установка АЗВТ придатна для роботи з титановими зразками і дозволяє виявляти зміни внутрішнього тертя, зумовлені деформацією і термообробкою зразків.

Література.

1. Цвиккер У. Титан и его сплавы. Москва: Металлургия. 1979. – 154с.
2. Под. ред. Мороза Л.С. Титан и его сплавы. том 1. Ленинград: СудпромГИЗ. 1960. – 58с.

ПРИРОДА ФЕРОМАГНЕТИКІВ ТА ПРОЦЕСУ ЇХ НАМАГНІЧЕННЯ

Верестюк В.П., Івашина Ю.К.

Херсонський державний університет

Магнітні явища тисячоліття тому були виявлені на природних матеріалах. Досвід засвідчував, що деякі залізні руди мають властивість притягувати до себе на близьких відстанях невеликі предмети (залізні ошурки, рудний порошок тощо). Цю властивість руд було названо магнетизмом, а самі матеріали – природними магнітами.

Сильні магнітні властивості спостерігаються в речовинах у твердому стані. Вони складаються переважно з атомів із незабудованими внутрішніми електронними оболонками. Це, насамперед, феромагнітні матеріали: залізо, кобальт, нікель та їхні сплави. За низьких температур феромагнітні властивості мають також чисті хімічні елементи родини лантанідів: гадоліній, тербій, диспрозій, гольмій, ербій і тулій. Атоми феромагнетиків мають не скомпенсовані власні магнітні моменти, які завдяки внутрішнім взаємодіям можуть набувати певної впорядкованої просторової орієнтації, внаслідок чого речовина намагнічується. Речовини, які за певних умов мають самочинну (спонтанну) намагніченість, а магнітна сприйнятливості залежить від напруженості зовнішнього магнітного поля та попередньої історії, називають феромагнетиками. Особливістю феромагнетиків є те, що вони можуть мати макроскопічну намагніченість без зовнішнього магнітного впливу.

Залежно від внутрішньої структури і характеру забудови електронних орбіт атомів може трапитися так, що в атомах або молекулах окремих речовин орбітальні та спінові магнітні моменти електронів практично дорівнюють нулеві. Для інших речовин суперпозиція

вказаних полів визначає магнітний момент кожного атому або молекули, який має цілком визначене значення.

У відсутності зовнішнього магнітного поля речовини, атоми яких не мають власних магнітних моментів, і речовини, атоми яких мають власні магнітні моменти, не створюють додаткового магнітного поля. У першому випадку це зрозуміло само собою, а у другому це відбувається внаслідок хаотичного теплового руху атомів або молекул. При цьому їхні магнітні моменти в кожний момент часу орієнтовані в просторі статистично рівномірно в усіх напрямках, тому збуджувані ними магнітні поля взаємно компенсуються.

Під час внесення речовини в зовнішнє магнітне поле вона намагнічується. Для речовин, результуючі магнітні моменти атомів яких дорівнюють нулеві, у зовнішньому магнітному полі ці магнітні моменти наводяться і, отже, речовина в цілому намагнічується. При внесенні в зовнішнє магнітне поле речовин, атоми яких мають магнітні моменти, відбувається переважна орієнтація цих моментів атомів у напрямі зовнішнього поля і, як наслідок, речовина також стає джерелом додаткового магнітного поля. Отже, речовини в зовнішньому магнітному полі змінюються так, що самі стають джерелами магнітного поля. При цьому в кожній точці простору де є речовина, індукція магнітного поля дорівнює векторній сумі індукцій зовнішнього магнітного поля і магнітного поля магнетика.

Процес намагнічення феромагнетиків складний. За гіпотезою Вейса, яка пізніше підтвердилася експериментально, внаслідок наявності внутрішнього молекулярного поля в стані повного розмагнічення феромагнетика розпадаються на велику кількість малих, розмірами від тисячних до десятків часток міліметра, мікроскопічних областей спонтанного намагнічення (доменів або областей Вейса), кожна з яких намагнічена до насичення. Магнітний момент домену в середньому в 10^{15} разів більший від магнітного моменту атома. Якщо немає зовнішнього магнітного поля, то магнітні моменти різних доменів напрямлені в просторі хаотично. Тому феромагнетик в цілому ненамагнічений. Намагнічення феромагнетиків у зовнішньому полі спричиняється переорієнтацією векторів намагнічення доменів у напрямі прикладеного поля, яке включає зміщення, обертання і парапроцес. Зміщення визначається зміною меж між доменами. Ті домени, напрям орієнтації магнітного моменту яких близький до напрямку зовнішнього магнітного поля, починають збільшуватись за рахунок доменів, енергетично менш вигідних. При такому зміщенні домени можуть змінювати розміри, форму і власну енергію. Перешкоджають процесу дислокації (зміщення), дефекти кристалічної ґратки, домішки, макротріщини тощо.

Магнітна сприйнятливості феромагнетиків $\chi > 0$ і може досягати значень $10^2 - 10^3$. Зовнішнє магнітне поле всередині феромагнетиків підсилюється в сотні і тисячі разів.

Намагніченість магнетика \vec{J} та індукція \vec{B} мають нелінійний характер залежності від напруженості поля \vec{H} . Тому для феромагнетиків магнітна сприйнятливості χ і магнітна проникність μ не є сталими величинами, а залежать від \vec{H} . Криві намагнічення феромагнетиків залежать не тільки від фізичних властивостей матеріалів і зовнішніх умов, а й від послідовності проходження різних магнітних станів, тобто від попередньої історії намагнічення зразків. Це явище називають магнітним гістерезисом. Розрізняють криві першого намагнічення, криві циклічного перемагнічення (залежності $\vec{J}(\vec{H})$ або $\vec{B}(\vec{H})$), які одержують при багаторазовому проходженні певного інтервалу значень \vec{H} у прямому і зворотному напрямках – статичні петлі гістерезису) та основні криві як геометричне місце вершин симетричних петель перемагнічення. За кривими перемагнічення визначають основні характеристики феромагнетиків: намагніченість, магнітну проникність, залишкову намагніченість.

Форма петлі гістерезису, залишкова намагніченість і коерцитивна сила – основні характеристики феромагнітних матеріалів, які є різними для різних феромагнетиків. За цими характеристиками феромагнетика поділяють на магнітном'які з великою магнітною проникністю і малою коерцитивною силою та магнітотверді з відносно великою магнітною проникністю і великою коерцитивною силою. Магнітном'які феромагнетика використовують у

радіо- і електротехніці (різні осердя електромагнітів, трансформаторів тощо), магнітнотверді – для виготовлення постійних магнітів.

Література.

1. Вонсовський С. В. Магнетизм. Магнитные свойства диа-, пара-, ферро-, антиферро- и ферримагнетиков. – Москва: Наука, 1971. – 1032 с.
2. Преображенский А. А., Бишард Е. Г. Магнитные материалы и элементы. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высш. шк., 1986. – 352 с.
3. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм. 2-е вид., випр. – Київ: Техніка, 2006. – 452 с.

ВПЛИВ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Гаврілова О., Горбатюк І., Атаманчук П.С.

Кам'янець-Подільський національний університет імені І.Огієнка

Актуальними проблемами сьогодення при вивченні фізики старшокласниками є їх небажання вчитися, пасивність мислення підлітків, невмотивованість пізнавальної активності, недостатньо розвинуте освітнє середовище, необ'єктивне оцінювання рівня обізнаності учнів тощо.

Фізика - наука про природне. Вона здатна розвивати науковий стиль мислення, створювати сучасну картину світу, формувати науковий світогляд особистості, вибудовувати якісні знання про закономірності в природі, про експериментальну й пошукову діяльності тощо. Все це є підґрунтям для оновлення й модернізації ціннісних орієнтацій старшокласників у вивченні фізики.

Філософія як наука про найбільш загальні закони розвитку природи, суспільства, мислення є єдиною науковою методологією всіх природничих наук. Ще з еволюції філософських уявлень про цінності були закладені фундаментальні відношення людини до світу в дихотомії знання та цінностей. Свого часу принциповим поштовхом до розвитку теорії цінностей стала філософія раціоналізму (XVII ст.): питання про природу вихідних визначень буття, його підлеглість законам і раціональна пізнаваність світу.

Також у розвитку проблеми цінностей стала філософія І. Канта, вчення про регулятивні принципи практичного розуму. У працях учнів і послідовників Канта проблема цінностей набула вже самостійного значення. Аксиологічний напрям у філософії почав формуватись у другій половині XIX ст. у працях Г. Лотце, В. Віндельбанда, Г. Ріккєрта.

Фундаментальною для теорії цінностей, у філософському трактуванні, - проблема природи, способу буття цінностей, їх способу функціонування в суспільстві. З філософської точки зору, цінністю є лише те, що усвідомлюється, переживається як цінність [5].

Постановка проблеми. Скориставшись власним педагогічним досвідом та наукового наставника [1-3], стверджуємо, що для формування конкурентноздатної й активно мислячої творчої особистості, яка б могла розвиватись й бути корисною у економічно-гнучкій соціокультурній системі держави, підходить ціннісне наповнення старшокласників. Наприклад:

- I. Взаємозв'язок і взаємообумовленість науки і культури.
- II. Природничі науки в пізнавальній та перетворювальній діяльностях.
- III. Взаємозв'язок природних наук і мистецтва.
- IV. Історія природних наук як складова частина культури.
- V. Наукова творчість; життя і діяльність великих учених.
- VI. Природничо-наукове пізнання і проблема збереження культурної спадщини.

Так, зокрема, загальнокультурну складову фізичної освіти в школах (коледжах і молодшому ступені ВНЗ) взаємопов'язують із такими компонентами [2]:

1. Підстави природних наук: ідеали і норми дослідження, філософські уявлення, учення, доктрини, концептуальні підходи, наукові картини світу і їх зв'язок з культурою.

2. Пізнавальна діяльність суб'єкта пізнання, яка віддзеркалюється в змісті освіти; тип наукової раціональності, стиль мислення.

3. Фундаментальні природничо-наукові поняття як основні категорії культури. Ціннісні аспекти природничо-наукового знання.

4. Естетичні категорії і принцип краси в природних науках.

5. Еволюційно-синергетична парадигма як основа вивчення різноманітних явищ і процесів у різних областях людської діяльності; синергетика як об'єкт вивчення природних наук.

6. Методи природничо-наукового пізнання.

7. Наукова спадщина як феномен культури; діалог наукового і художнього пізнання.

8. Збереження культурної спадщини і природні науки.

9. Природні науки і мистецтво.

10. Творча діяльність у галузях природничих наук, її особливості; історія природничо-наукового пізнання як елемент історії науки і культури загалом.

Розв'язання проблеми. Основними блоками *культурно-світоглядного компоненту* проблемно-змістовного поля курсу фізики, яке формує у старшокласників цілісне уявлення про явища навколишнього світу через аналіз і докладне вивчення взаємозв'язку науки, культури і мистецтва, є:

А. Специфіка світу, в якому живе сучасна людина, найважливіші закономірності його розвитку. Особливості пізнання світу на різних етапах розвитку культури; наукова і художня творчість.

Б. Гнучкість і багатогранність мислення; класичні і некласичні стратегії мислення як досягнення світової культури.

В. Природничо-наукова і гуманітарна культури, єдність і цілісність; природничо-наукове і гуманітарне знання – взаємодоповнюючі частини єдиного цілого.

Г. Ціннісні відносини в науці, наука і загальнолюдські цінності.

Ґ. Соціокультурне значення науки; загальнокультурна цінність природничо-наукового знання.

Д. Природодоцільність як центр зростання і об'єднання світової культури.

Е. Основне поняття фізики (матерія, простір, час, взаємодія, а також відповідні математичні конструкти, традиційно вживані для їх опису) як універсальні категорії культури.

Є. Загальнонаукові принципи додаткової, відповідності причинності і симетрії в науці і культурі. Ідеї відносності і інваріантності, мінливості і збереження в природознавстві і культурі.

Ж. Наукова картина світу і культура. Синергетика. Відкриття дисипативних систем і процесів у них. Ідеї самоорганізації. Фрактали. Наукові революції як моменти біфуркації. Зміна наукових картин світу і зміна парадигм. Еволюційно-синергетична парадигма [4].

Висновок. Формування особистісних цінностей старшокласників у вивченні фізики є багатоплановим процесом. Основні контекстні положення щодо створення і вибудовування світоглядних, пізнавальних, соціокультурних цінностей є створення освітнього середовища, в якому під впливом оптимальних умов формуються особистісні цінності тих, хто навчається.

Такими узагальненими результатами є освіченість, вихованість, розвиненість і світоглядна спрямованість старшокласника. Це дозволяє представити всю сукупність цілей навчання фізики як п'ятикомпонентну систему: освітні, світоглядні, виховні, розвивальні та практичні.

Література.

1. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196 с.

2. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 392 с.

3. Атаманчук П.С., Самойленко П.И. Дидактика фізики (основные аспекты), Монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко.–Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. - 245 с.

4. Семерня О.М. Методичні особливості вивчення фізики у 10-11 класах за умов стандартизації освіти / О.М. Семерня //Зб. наук. праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – К-П: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009 – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С. 165-169.

5. Теорія та історія світової і вітчизняної культури. Курс лекцій. -Київ: Либідь, 1993. - 390 с.

ВИКОРИСТАННЯ ДОСЛІДІВ З ТРАНСФОРМАТОРОМ ТЕСЛА НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Розділ “Електродинаміка та магнетизм”

Гаврилюк Є.В., Половина Г.П.

Криворізький державний педагогічний університет

Актуальність. Головне завдання, яке постає перед сучасною школою, – це підвищення ефективності навчального процесу задля навчання та виховання всебічно розвиненої особистості, яка б свідомо використовувала свої знання і здібності не лише на користь собі, а й на користь державі та суспільству. Особливої уваги заслуговують методи, що потребують від учнів свідомого підходу, активності й креативності в навчальній діяльності. У сучасній школі досить часто постають перед проблемою зниження зацікавленості та зростання пасивності учнів у навчальному процесі в старших класах, особливо на уроках фізики. Цьому можна запобігти використовуючи на заняттях цікаві досліди з різними приладами, що сприятиме покращенню активності роботи учнів, збільшенню зацікавленості складними дослідами, покращенню розуміння складних тем.

Мета роботи – показати значення використання дослідів з трансформатором Тесла та іншими трансформаторами під час вивчення складних тем на уроках фізики.

Під час вивчення багатьох розділів електродинаміки виникає необхідність наглядних демонстрацій явищ. При вивченні тем: “Позитивні та негативні заряди”, “Трансформатори”, “Коронний, тліючий, іскровий розряд”, и т.п. на заняттях та у позаурочний час пропонуємо проводити дослідження використовуючи лампу Тесла (яка зараз іменується як один із видів трансформаторів Тесла, або плазмова лампа) для візуального демонстративного показу складних процесів фізичних явищ. Не зважаючи на те, що ця лампа має ефект та принцип дії як у трансформатора Тесла вона не має жодного трансформатора, та розрядника, який відіграє велику роль (Рис.1). Лампа Тесла без ускладнень виконує роль високовольтного трансформатора (Рис.2). Щоб в цьому розібратися треба зрозуміти принцип дії звичайного трансформатора, та трансформатора Тесла.

Трансформатор Тесла, або котушка Тесла-пристрій, винайдений Ніколою Теслою і носить його ім'я. Він є резонансним трансформатором, що проводить високу напругу високої частоти.

Простий трансформатор Тесла складається з двох котушок – первинної і вторинної, а також розрядника, конденсатора, тороїда і терміналу (зазвичай на схемах він показаний як «вихід»). Первинна котушка зазвичай містить декілька витків дроту великого діаметру або мідної трубки, а вторинна – близько 1000 витків дроту меншого діаметру.



Рис. 1. Схема лампи



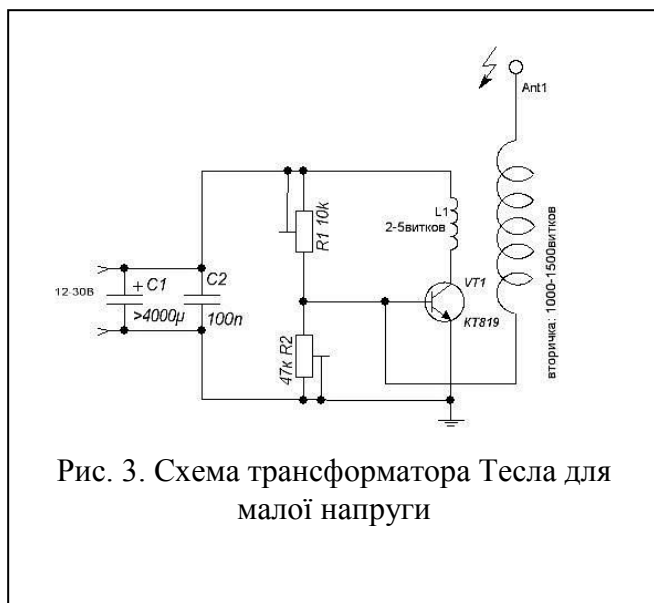
Рис.2 Лампа Тесла

Первинна котушка може бути плоскою (горизонтальною), конічною або циліндровою (вертикальною). На відміну від звичайних трансформаторів, тут немає феромагнітного сердечника. Таким чином взаємодія між двома котушками значно менше, чим у трансформаторів з феромагнітним сердечником. Первинна котушка разом з конденсатором утворює коливальний контур, в який включений нелінійний елемент – розрядник. Вторинна котушка також утворює коливальний контур, де роль конденсатора, головним чином, виконують ємність тороїда і власна міжвиткова ємність самої котушки. Вторинну обмотку часто покривають шаром епоксидної смоли або лаку для запобігання електричному пробію. Таким чином, трансформатором Тесла є два зв'язані коливальні контури, що і визначає його чудові властивості та є головною його відмінністю від звичайних трансформаторів. Для повноцінної роботи трансформатора ці два коливальні контури повинні бути налаштовані на одну резонансну частоту. Зазвичай в процесі настройки підстроюють первинний контур під частоту вторинного шляхом зміни ємності конденсатора і числа витків первинної обмотки до

отримання максимальної напруги на виході трансформатора.

Кожен учень або студент, який зацікавлений в цій тематиці може зібрати модель трансформатора Тесла самостійно, але за допомогою та під керівництвом учителя. Найчастіше використовуються високовольтні трансформатори, конденсатори та висока напруга, проте можна створити діючий трансформатор на невеликій напрузі безпечній для учня, але не втрачаючий своїх властивостей (рис.3).

Під час дослідів з цією лампою було виявлено, що принцип її дії такий самий як у трансформатора, але у схемі використовується діодний міст, транзистор, збільшена кількість різних конденсаторів та багато виходів на землю. Конденсатори з



маленькою котушкою та діодним мостом утворюють коливальний контур. Транзистор запобігає пробію, та контролює ємність конденсаторів для того, щоб електричне поле не виходило за первинну котушку. Також конденсатори з транзистором є основною складовою, для підсилення напруги, та забезпечують перетворення з 220 вольт до 10-25КВольт, в залежності від кількості та вольтажу конденсаторів. Трансформатор тесла можна використовувати як звичайний трансформатор, або як підсилювач напруги у дослідах та у демонстрації фізичних явищ.

Використання дослідів з лампою Тесла під час вивчення складних тем на уроках фізики підсилює увагу учнів тим, що принцип дії трансформатора трохи відрізняється та має гарний візуальний ефект, показує дію електричного поля за допомогою газових трубок, а також візуально можна побачити його площу та дію. Рідко можна спостерігати також тліючий розряд. Цікаво відмітити, що різні хімічні речовини, які нанесені на розрядний термінал, здатні змінювати колір розряду. Також можна використовувати трансформатор Тесла в експериментах по зміні кольору розрядів у якості основного чи допоміжного приладу, та в дослідах з великою напругою, які не менш цікаві.

Висновки. Застосування подібних демонстрацій на уроках фізики, залучення учнів до самостійного виготовлення пристроїв подібного роду та складності покращує розуміння учнями складних тем, викликає зацікавленість фізичними явищами та дисципліною взагалі. Певна загадковість демонстрованих явищ з приладами Тесла може викликати бажання до самостійної роботи учнів над складними темами, підвищити мотивацію навчання та сприятиме засвоєнню навчального матеріалу з фізики в старших класах загальноосвітніх шкіл.

РОЗВИТОК ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Галатюк Т.Ю., Мислінчук В.О.

Рівненський державний гуманітарний університет

Актуальність теми. Важливе місце у навчанні учнів фізики посідає фізичний експеримент. На нашу думку, актуальною постає проблема подальшого розвитку методології фізичного експерименту через призму компетентнісного підходу у навчанні, як однієї з провідних концепцій, що активно розвивається на теренах сучасного освітнього середовища [2]. Експериментальна компетентність – недостатньо вивчена інтегральна категорія, яка потребує системного психолого-дидактичного аналізу і комплексного наукового дослідження. Також нерозкритим є питання процесу формування експериментальної компетентності, нерозроблені оптимальні дидактичні умови її розвитку. Експериментально-дослідницька діяльність учнів спрямована в більшості на опанування учнями умінь і навичок експериментальної діяльності, але, переважно, ігнорується проблема застосування наукових методів вивчення фізичних явищ у повсякденному житті людини.

Мета роботи. Завдання нашого дослідження полягає у розкритті змісту, місця і технологічного механізму розвитку експериментальної компетентності у контексті розв'язування фізичних задач.

Виклад основного матеріалу. В нашому розумінні, **експериментальна компетентність** – це цілісне, системне утворення, яке складається із сукупності відповідних розумових і практичних умінь, навичок, пізнавально-соціальних мотивів, а також методологічних знань і є продуктом наполегливої цілеспрямованої навчально-пізнавальної діяльності, носієм якої є суб'єкт цієї діяльності (учень).

На нашу думку, розвивати експериментальну компетентність учнів потрібно через призму діяльнісної теорії навчання. В більшості випадків діяльнісний підхід спрямований лише на залучення учнів до навчально-пізнавальної діяльності з метою набуття необхідних знань, умінь і навичок. Ми вважаємо, що діяльнісний підхід – це насамперед здобуття досвіду пізнавальної діяльності й здатності її реалізовувати. У контексті розвитку експериментальної компетентності акцент потрібно переносити на такі складові навчально-пізнавальної діяльності як засоби і продукт - результат навчання [1].

Важливим засобом розвитку експериментальної компетентності учнів є експериментальна задача. В методичній літературі, в більшості випадків, означення поняття “експериментальна задача” зводиться до формулювання С. С. Мошкова, а саме: “експериментальними задачами прийнято називати задачі, для яких експеримент служить: або засобом встановлення, вимірювання, визначення фізичних величин, необхідних для її розв'язку, або дає вирішальну відповідь на поставлене в задачі запитання, або є засобом перевірки зроблених згідно умови розрахунків.

В процесі розв'язування експериментальних задач в учнів розвиваються експериментальні здібності і навички, підвищується їхня активність на уроці, формуються фізичні поняття та фундаментальні закони, учні ознайомлюються з важливою роллю фізичних явищ, з їхнім застосуванням у практичній діяльності в житті людини, що є запорукою успішного розвитку експериментальної компетентності учнів. Тобто оволодіння експериментальною компетентністю є результат навчально-пізнавальної діяльності учня, що була спрямована на розв'язування експериментальної задачі.

Сам спосіб розв'язку експериментальної задачі, згідно діяльнісного підходу, є прямим продуктом навчально-пізнавальної діяльності суб'єкта пізнання (учня). Результат розв'язку експериментальної задачі – набутий компетентнісний досвід, що включає в себе психологічні зміни і всі ті інтелектуальні надбання, які досяг суб'єкт пізнання в процесі розв'язку експериментальної задачі. По суті, експериментальна компетентність являє собою інтеріоризацію експериментальної компетенції, застосування якої призводить до набуття компетентнісного досвіду.

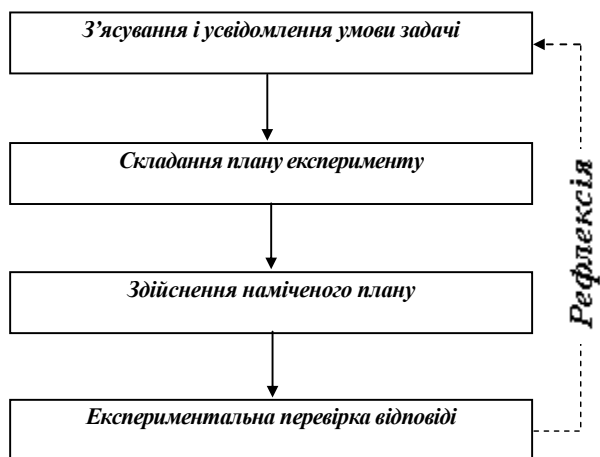


Рис. 1. Процедура розв'язку експериментальної задачі

Розв'язок експериментальної задачі містить чотири важливих етапи (Рис. 1): з'ясування і усвідомлення умови задачі; складання плану експерименту здійснення наміченого плану; експериментальна перевірка відповіді.

Зупинимося на них детальніше.

1. З'ясування і усвідомлення умови задачі. Цей етап передбачає знайомство учнів з умовою задачі, де зосереджені певні твердження і вимоги, а також перелік (повний або частковий) приладів і матеріалів, необхідних для складання навчальної експериментальної установки і проведення експерименту. Тут також передбачена оцінка конкретної фізичної ситуації за умовою задачі.

2. Складання плану експериментування для розв'язку відібраної задачі. На даному етапі теоретично розробляється шлях експериментального пошуку, намічається порядок і послідовність виконання фізичних дослідів. У випадку необхідності добавляються демонстраційні чи лабораторні (залежно від того хто буде проводити експеримент: учитель – демонстрацію, чи учень – фронтальний дослід) необхідні прилади та матеріали.

3. Здійснення наміченого плану (підготовка експерименту, здійснення експерименту, отримання і накопичення експериментальних даних, обчислення фізичних величин тощо). Даний етап безпосередньо напрямлений на виконання фізичних дослідів у вигляді демонстраційного чи фронтального експерименту, проведення вимірювань, внаслідок чого саме й отримують та накопичують у відповідній кількості погрібні для розв'язування задачі, тобто для знаходження відповіді, експериментальні дані.

4. Експериментальна перевірка відповіді. На останньому етапі перевіряють правдоподібність відповіді, аналізують отримані результати, здійснюють рефлексію та пошук інших способів розв'язку даної задачі.

Реалізація суб'єктом пізнання вище наведеного плану дій сприяє у набутті учнем компетентнісного досвіду, як наслідок – розвитку експериментальної компетентності.

Висновок. Представлена вище модель процесу розв'язання експериментальної задачі дозволяє проектувати відповідну навчально-пізнавальну діяльність. Подальше удосконалення методики розвитку експериментальної компетентності в процесі розв'язування фізичних задач вбачаємо у пошуку ефективних технологічних механізмів проектування та моделювання експериментальної навчально-пізнавальної діяльності учнів, а також у розкритті можливостей сучасних інформаційних технологій і засобів мультимедія, що сприяють розвитку експериментальної компетентності одночасно виступаючи засобом її керування.

Література.

1. Галатюк М. Ю. Формування експериментальної компоненти у контексті розвитку навчально-пізнавальної компетентності старшокласників робіт / М. Ю. Галатюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – С. 143-145.

2. Життєва компетентність особистості: від теорії до практики: Науково-методичний посібник / [За ред. І. Г. Єрмакова]. – Запоріжжя: ЦентрІон, 2005. – 649 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ГУМАНІТАРИЗАЦІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ НА СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТТЯХ НА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ

Гладій О.І., Печерська Т.В.

Національний технічний університету України «Київський політехнічний інститут»

Сучасне суспільство потребує фахівців, здатних безперервно вдосконалювати отримані знання та самостійно працювати з інформацією. Відповідно, виникає необхідність у суттєвих змінах системи вищої та середньої освіти, призначення якої полягає не лише у наданні певного обсягу знань, а й у створенні умов для самореалізації та розвитку особистості. Критерієм ефективності освіти стає її спрямованість у майбутнє, здатність підготувати людину до побудови соціально-професійних відносин на багаторічну перспективу, коли знання стає єдиним джерелом довготривалої стійкої конкурентної переваги. Це, в свою чергу, зумовлює необхідність оновлення системи освіти, серед яких гуманітаризація виступає як основний стратегічний напрям.

Аналіз праць учених дозволив встановити, що певної визначеності у тлумаченні терміна “гуманітаризація освіти” немає, найбільш вдале означення запропоноване академіком С.У.Гончаренком: “Гуманітаризація освіти – переорієнтація освіти з предметно-змістовного принципу навчання основ наук на вивчення цілісної картини світу й, насамперед, культури світу людини, на формування в молоді гуманітарного й системного мислення; система заходів, спрямованих на пріоритетний розвиток загальнокультурних компонентів у змісті, формах і методах навчання й, таким чином, на формування особистісної зрілості учнів, розвиток їхніх творчих здібностей” [1].

Беручи до уваги погляди вчених на сутність гуманітаризації освіти, вважається, що гуманітаризація навчання пов’язана як зі змістом навчання всіх шкільних дисциплін, так і з процесом їх вивчення.

Семінарські заняття з методики викладання фізики (МВФ) займають одне з провідних місць у процесі реалізації принципу гуманітаризації освіти. Вони представляють собою перехідну ланку між процесами навчання і безпосередньо викладанням. Тому, говорячи про гуманітаризацію освіти на семінарських заняттях, потрібно розглядати два аспекти:

- студент як об’єкт навчальної діяльності (процесу);
- студент як суб’єкт навчальної діяльності.

В першому випадку призначення семінарів полягає у вихованні самого студента як особистості, людини з широким світоглядом, високим рівнем загальної і політичної культури. В другому випадку – у вихованні студента як спеціаліста, який володіє всіма необхідними знаннями для здійснення переорієнтації змісту шкільного курсу фізики на прикладний характер і цим самим забезпечення формування в учнів загальнолюдської культури, гуманістичних якостей та ціннісного ставлення до навколишнього світу. Вище сказане можна зобразити так, як це показано на рис. 1.

Аналізуючи дану схему, легко побачити, що гуманітаризація середньої освіти не можлива без гуманітаризації вищої освіти і навпаки, при чому основні шляхи її реалізації повністю ідентичні. Так, нова концепція побудови вищої освіти спрямована на те, щоб через освітню діяльність допомогти опанувати сучасними науковими знаннями про суспільство та людину, підготувати фахівця до ефективної практичної діяльності в будь-якій сфері суспільного життя. На даному етапі студент є об’єктом, на який розповсюджується дана освітня концепція, яка спрямована на формування світогляду, створення умов для самореалізації та самовизначення. Узагальнюючи, систематизуючи та аналізуючи знання, отримані таким чином, відбувається перетворення об’єкта на суб’єкт, студент сам стає носієм даної інформації, він здатний самостійно збагачувати існуючу систему освіти новими методами навчання та дидактичними розробками.

На семінарських заняттях потрібно розкрити такі головні компоненти змісту освіти:

- аксіологічний (введення учнів у світ цінностей та надання допомоги у виборі особисто значущої системи ціннісних орієнтацій);

- когнітивний (забезпечення школярів науковими знаннями про людину, культуру, історію, природу, ноосферу як основу духовного розвитку);
- діяльнісно-творчий (формування в учнів здібностей, у тому числі й творчих, необхідних для самореалізації особистості, праці та різних видів діяльності);
- особистісний (самопізнання, розвиток рефлексії, опанування способів саморегуляції, самовдосконалення, самоактуалізації).



Рис.1. Схема взаємозв'язку між гуманізацією вищої та середньої освіти

Студенти фізико-математичного факультету повинні ознайомитись з наступними основними напрямками гуманізації фізики:

- розкриття гуманітарного аспекту фізичної освіти;
- екстраполяція законів фізики на проблеми людства;
- вивчення на уроках фізики проблеми взаємовідносин людини з природою та місце людини у Всесвіті;
- формування екологічної етики;
- формування інтересу до вивчення фізики;
- надання емоційності освіти;
- трансформація буденного способу мислення в науковий.

Хотілося б детальніше зупинитись на таких з них:

1. Екологічний напрям полягає у розробленні дидактичних підходів до гуманізації шкільного курсу фізики у процесі засвоєння учнями елементів екологічних знань, а саме:

- у методиці формування позитивної мотивації до засвоєння учнями елементів екологічних знань у процесі вивчення фізики;
- у методиці формування в учнів елементів екологічних знань у процесі використання зв'язку фізики з природничими та гуманітарними науками;
- у методиці розв'язання фізичних задач екологічної спрямованості.

Таким чином, урок фізики повинен сприяти:

- формуванню позитивного ставлення учнів до навколишнього середовища й потреби у спілкуванні їх з природою, а також переконаності у можливості позитивного вирішення екологічних проблем (когнітивний та особистісний компоненти гуманізації);
- розвитку природоохоронних умінь та мотивів поведінки людини в природі: пізнавальних, естетичних, патріотичних, санітарно-гігієнічних, економічних, гуманістичних (особистісний та аксіологічний компоненти);
- залученню учнів до практичних дій з дотримання правил і норм поведінки в природі (діяльнісно-творчий компонент);
- реалізації нормативного компонента діяльності людини в природі і соціумі (аксіологічний компонент гуманізації).

2. Емоційно-естетичний напрям полягає у використанні такого навчального матеріалу і таких методів навчання, які, впливаючи на зорові та слухові рецептори, викликають в учнів естетичні почуття й емоції. Останні ж, за твердженням психологів, впливають на ейдетичну та слухову пам'ять. Як подразники зорових рецепторів використовують твори художнього мистецтва (полотна вітчизняних і зарубіжних художників), фото- і голографію, фізичні досліди, спостереження фізичних явищ у природі. Для забезпечення впливу інформації на органи слуху учнів пропонуються твори художньої літератури (поезія, проза, казки, легенди, прислів'я, приказки, народна мудрість), в яких йдеться про певні фізичні явища. Критерії

відбору навчального матеріалу з фізики, що мають естетичне спрямування, можна визначити наступним чином:

- інтегрування фізики з іншими предметами, деякими видами мистецтв, історією фізичної науки і техніки;
- відображення в фізиці гармонії та узгодженості з природою; сприяння вихованню в учнів естетичних почуттів та емоційної культури;
- полегшення процесу запам'ятовування навчального матеріалу та поглиблення рівня засвоєння учнями знань;
- створення наочного образу того чи іншого фізичного явища;
- розвиток в учнів пам'яті, спостережливості, гостроти сприйняття навколишнього світу;
- здатність систематизувати вивчене та сприяти накопиченню переживань і тим самим формувати емоційну культуру особистості учня.

3. Історичний аспект гуманітаризації фізики направлений на формування наукового світогляду (когнітивний компонент гуманітаризації); виховання високих моральних якостей (аксіологічний компонент); формування критично-аналітичного мислення (особистісний компонент);

Процес навчання фізики повинен бути вивченням модельного відображення явищ довкілля і природи у мисленні людини, а не тільки навчанням за допомогою пояснень та демонстрацій. Щоб допомогти учням простежувати становлення фізичної науки, вчитель зобов'язаний надати потрібний матеріал з історії певних фізичних відкриттів (історична обумовленість відкриття, конкретна проблемна ситуація, що привела до усвідомлення відкриття), біографії вчених (їх творча діяльність, філософська та громадсько-політична позиція). Доведено, що методично ефективним є біографічний матеріал, що відображає любов вчених до праці, різнобічність їх інтересів у науці і житті, безкорисливість, уміння товаришувати, сміливість, патріотизм, інтернаціоналізм, серйозні захоплення у дитинстві тощо. Проводячи паралелі між історичними та науковими протиріччями, учень навчиться визначати своє особисте відношення до таких знань, аналізувати, систематизувати, узагальнювати їх на рівні особистого ставлення до розвитку науки на основі власної активної життєвої позиції.



Рис. 2. Схема напрямків роботи вчителя фізики щодо реалізації принципу гуманітаризації у навчанні фізики

Аналізуючи зміст визначених аспектів гуманітаризації фізики, для студента, як для майбутнього вчителя фізики, можна виділити напрямки роботи, що наведені у схемі (рис.2).

Таким чином, на семінарських заняттях студент має змогу на практиці показати набуті знання та вміння щодо реалізації принципу гуманітаризації фізики з урахуванням виділених напрямків діяльності.

Отже, гуманітаризація навчання є пріоритетним напрямком реформування сучасної освіти взагалі і навчання фізики зокрема. Показником успішного здійснення цього процесу повинен стати високий рівень гуманістичної спрямованості учнів. Комплексний підхід до процесу гуманітаризації шкільного курсу фізики з урахуванням її когнітивного, діяльнісно-творчого і аксіологічного компонентів, які є складниками особистісного компоненту, забезпечить формування в учнів позитивної мотивації до навчання фізики, їх гуманістичну особистісну орієнтацію.

Література.

1. Гончаренко. С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: посібник для вчителя. – К.: Рад.шк., 1990. – 208с.
2. Гончаренко С. У., Мальований Ю.І. Педагогічна сутність гуманітаризації шкільної освіти// Рідна школа. – 1994. – №10. – С.30-33
3. Клименко Л.О. Гуманітаризація навчання фізики в загальноосвітній школі при вивченні оптичних явищ: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2003. – 20 с.: рис. – укр.

ВИКОРИСТАННЯ ЗНАТЬ З АСТРОНОМІЇ ДЛЯ ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ

Голосенко В.С., Слюсаренко Н.В., Кузьменков С.Г.

Херсонський державний університет

Відомо, що астрономія як жодна з наук, демонструє людині, її місце у Всесвіті. Вона, як найромантичніша з точних дисциплін, стимулює у молодого покоління інтерес до науки і техніки.

Для демонстрації можливостей астрономії у повсякденному житті можна використати таку тему як "Орієнтування на місцевості шляхом спостереження за небесними світилами". Під час вивчення теми слід пояснити, що вона має значне практичне значення і не потребує забезпечення складними технічними приладами.

Одним з головних призначень астрономії була і залишається дотепер навігація - за зорями орієнтувалися капітани кораблів у відкритому морі і провідники караванів в пустелі. Багато століть зорі допомагали не збитися з шляху мандрівникам - не дарма з'явився ж вираз "дороговказна зірка" як синонім надійності. А всім нам відомий компас в Європі з'явився у XI столітті, а до його винаходження тільки зорі могли допомогти в дорозі.

Учням слід пояснити, що коли вони заблукали у безлюдній місцевості, чи то загубилися на човні в морі їм можуть стати у нагоді знання з астрономії (звісно за умови сприятливих для спостереження атмосферних умов).

Школярам можна запропонувати розв'язати просту навігаційну задачу - приблизно визначити напрямок на північ. Достатньо точно це можна зробити, за Сонцем за допомогою гномона – встановленої строго вертикально жердини. Але треба зазначити, що цей спосіб не допоможе на морі – через качку.

Слід звернути увагу учнів на те, що для того щоб точно визначити сторони горизонту потрібно за декілька годин до опівдня побудувати коло в центрі якого буде гномон а край кола буде проходити через кінець тіні від нього. Спостерігаючи за рухом тіні, можна помітити, що вона коротшає, край тіні описує криву, наближаючись до гномона, а після опівдня починає подовжуватися і через кілька годин досягає кола - нам необхідно відзначити точку, в якій край тіні перетне її. Середина відрізка між відміченими на колі точками дасть напрям полуденної лінії - побудуємо її, з'єднавши цю точку з основою гномона. Вздовж полуденної лінії будуть знаходитись полюси світу – північний і південний. У нашій, північній півкулі, тінь в опівдні від гномона покаже на північ і навпаки для південної півкулі [1].



Учитель повинен роз'яснити, що у випадку, коли гномон використати неможливо, можна скористатись іншим способом – визначити напрям на південь за допомогою годинника. Для приблизного визначення сторін горизонту за допомогою годинника є такий спосіб: спрямуйте годинникову стрілку на Сонце і відзначте на циферблаті уявне положення годинникової стрілки у момент істинного полудня в точці спостереження. Середина дуги між цими точками вкаже напрям на південь. Цей спосіб придатний для середніх і високих широт північної півкулі. У південній півкулі Сонце рухається по небосхилу проти годинникової стрілки, тому для орієнтування направляють на Сонце не годинникову стрілку, а ділення, відповідне часу істинного півдня і знаходиться середина дуги між цим напрямом і годинниковою стрілкою. В випадку південної півкулі цей напрям вкаже на північ.

Учні мають усвідомити, що поблизу полудня можна обійтися і без годинника - досить перевести в градусну міру час, що залишився до полудня або що пройшов після нього (одній годині відповідатиме 15°) і відкласти цей кут від напрямку на Сонце. Для приблизного вимірювання скористатися простим способом - кут між розсуненими великим і вказівним пальцями витягнутої руки якраз і рівний 15° .

Треба також звернути увагу школярів, що у тропічних і екваторіальних широтах орієнтуватися за Сонцем можна не завжди - коли воно знаходиться поблизу зеніту, визначити його азимут складно.

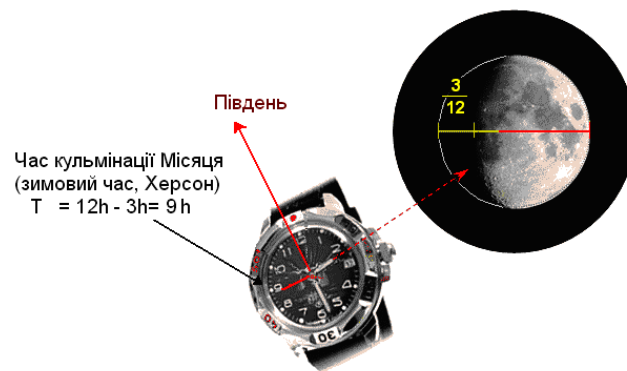
Вночі, як всім відомо, напрям на північ у нашій півкулі можна легко знайти за полярною зорею. Щоб знайти полярну зорю (α Малої Ведмедиці) потрібно подумки продовжити відрізок між Мераком (β Великої Ведмедиці) і Дубхе (α Великої Ведмедиці) на відстань, що в 5 разів перевищує його довжину. До речі, за полярною зорею можна судити про широту місцевості у якій ви перебуваєте – вона буде такою самою як і висота полярної зорі над горизонтом.

Учні мають знати, що за Місяцем теж можна орієнтуватися використовуючи годинник як і за Сонцем, тільки замість часу істинного півдня визначається момент верхньої кульмінації Місяця. У повний Місяць цей момент співпадає з місцевою північчю, тому орієнтування по повному Місяцю виконується точно так, як і за сонцем. Складність лише в тому, що візуально визначити, чи дійсно Місяць знаходиться у повні - протягом декількох днів поблизу повної фази вигляд його майже не змінюється, а похибка, викликана невірною оцінкою фази може бути дуже великою, адже за добу Місяць зміщується приблизно на 13° . Втім, якщо у вас є календар звказівкою фаз Місяця то все набагато простіше [2].

У першій чверті Місяць кульмінує за 6 годин до місцевої півночі, в останній чверті - через 6 годин після неї. Цей час і потрібно застосовувати при орієнтуванні в цих фазах. Результат в цьому випадку виявляється точнішим, оскільки моменти чвертей можна легко визначити візуально [3].

Необхідно, щоб учні засвоїли наступне правило: розбийте подумки діаметр Місяця на 12 частин і відмітьте, скільки частин складає неосвітлена частина диска - на стільки годин і відрізнятиметься час кульмінації Місяця від місцевої півночі, молодий Місяць кульмінує раніше, старіючий - пізніше півночі. Цей спосіб дає відносно непогані результати, але поблизу

повного місяця похибка може бути досить велика. З деяким досвідом по Місяцю можна визначити напрям сторін горизонту з точністю 10° - 15° .



Набуті знання можна запропонувати учням перевірити на практиці, чи то вдома, чи то в поході. Під час виконання цих завдань корисно порівнювати отриманий результат з показами компаса. Так учні наочно переконаються у практичності астрономічних знань.

Школярам слід пояснити, що звичайний магнітний компас, хоч і зручніше в використанні, але теж може давати похибки у 10° - 15° , а поблизу магнітного полюса, і в районах магнітних аномалій він взагалі непридатний.

Отже, на заняттях з астрономії необхідно і доцільно навчити учнів використовувати набуті знання у повсякденному житті, зокрема для орієнтування на місцевості.

Література.

1. <http://www.astroexperiment.ru>
2. Бронштен В.А. "Как движется Луна" – М.: Наука, 1990. – 208 с.
3. <http://redday.ru/moon/>

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ У ШКОЛІ – ЗАПОРУКА УСПІШНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСНОВНИХ ЗАВДАНЬ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Грабчак Д.В., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Одним із головних кроків у житті кожної молодої людини є вибір професії. За підрахунками зарубіжних вчених правильний і своєчасний вибір професії в шкільному віці в 2-2,5 разів зменшує плінність кадрів, на 10-15% збільшує продуктивність праці і в 1,5-2 рази знижує вартість підготовки кадрів.

Вивчення досвіду роботи вчителів фізики за умов переходу шкіл на профільне навчання дало змогу встановити, що більшість з них не знає основних етапів проведення профорієнтаційної роботи у школі, не шукає ефективних шляхів її реалізації на уроці та у позанавчальний час. Зазначене обумовило вибір теми нашого дослідження: «Профорієнтаційна робота вчителя фізики у школі».

Реалізація основних завдань профорієнтації учнів у процесі вивчення фізики пов'язана з необхідністю компетентісного підходу до її проектування і проведення. Зокрема, вчитель повинен знати, що вона здійснюється за такими етапами:

- **інформаційний** (професійна інформація дає змогу учням ознайомитися з різними професіями, з вимогами які ці професії висувають до людини, а також де ними можна оволодіти);

- **діагностичний** (профорієнтаційна діагностика дозволяє вивчити психологічні особливості особистості з метою виявлення її професійно значущих властивостей і якостей);

- **консультаційний** (профорієнтаційна консультація надає особистості науково-обґрунтовану допомогу щодо найбільш оптимальних для неї напрямів і засобів професійного самовизначення);

- **вибірковий**, який включає систему роботи, спрямовану на надання допомоги учневі у визначенні й виборі конкретної професії на основі виявлення й оцінки його загальних і спеціальних здібностей, здатностей, інтересів, потреб і об'єктивних умов професійної підготовки і працевлаштування);

- **адаптаційний**, який здійснюється тоді, коли учень вже обрав майбутню професію і перебуває на стадії оволодіння нею.

Інформаційний етап профорієнтаційної роботи вчитель фізики частково може реалізувати на уроці. Профорієнтаційна діагностика, консультування і професійний вибір лягають на плечі психолога та класного керівника. Вчитель фізики тут може виступати в ролі порадики, який розповість про особливості і вимоги до професій, що пов'язані з фізикою; може порекомендувати веб – сайти, на яких учні і батьки ознайомляться з професіограмами та пройдуть тестове діагностування; експрес-методики щодо відповідності чи не відповідності здібностей і особистих якостей підлітка тій чи іншій професії.

Ознайомити учнів з різними видами професій можливо за умов раціонального поєднання профорієнтаційної роботи на уроках, під час вивчення елективних курсів, позаурочної роботи та самостійної роботи учнів і батьків. Оскільки кількість годин на вивчення фізики постійно скорочується, а програми стають все більш насиченими, ми пропонуємо поєднати історичний матеріал на уроці з профорієнтаційним. Це дозволить раціонально використовувати час на уроці, якого і так не вистачає для ґрунтовного розкриття теми уроку, закріплення вивченого матеріалу, реалізації виховних функцій уроку та розвитку наукового світогляду учнів.

Більш широко реалізувати інформаційний, діагностичний і вибірковий етапи профорієнтаційної роботи вчителі можуть шляхом пошуку необхідної інформації у глобальній мережі Інтернет за такими веб-сайтами:

<http://profi.org.ua/profes/in.shtml>, <http://www.vuzi.com.ua/content/view/1024/1/1/0>,
http://teacher.at.ua/publ/viznachennja_nakhilu_do_pevnogo_tipu_profesiji/17-1-0-3305,
<http://pedagogika.at.ua/publ/3-1-0-6>.

Сприяти поліпшенню профорієнтаційної роботи вчителя покликані і профорієнтаційні термінали, якими забезпечено більшість шкіл України Головним управлінням освіти разом з державною службою зайнятості. За допомогою цих терміналів вчителі, учні і батьки можуть знайти інформацію про: навчальні заклади, в яких можна отримати обрану професію; підприємства, де можна працевлаштуватися; методики дослідження професійних якостей учнів;

Володіння цією інформацією є тією базою, без якої неможливе виконання основних завдань профільного навчання.

Отже, профорієнтаційну роботу вчитель фізики може здійснити за рахунок навчального часу (профорієнтаційна інформація та консультації) та самостійної роботи учнів вдома (профорієнтаційна діагностика та вибір професії). Така логіка побудови профорієнтаційної роботи є найбільш раціональною, не створює великого навантаження на вчителя і учнів.

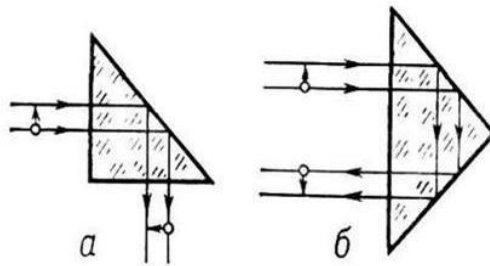
ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ – МАЙБУТНІХ ФІЗИКІВ ПОНЯТТЯ ПРО ПОВНЕ ВНУТРІШНЄ ВІДБИВАННЯ. СВІТЛОВИДИ

Гусак А.В., Джигінас О.П., Одінцов В.В.

Херсонський державний університет

Під час викладання фізики розділу оптики в школі, вчителі не надають належної уваги вивченню учнями поняття про повне внутрішнє відбивання та використанню цього фізичного явища на практиці. Яскравим прикладом застосування цього є світловоди [1].

Явище повного відбивання широко застосовують у сучасній оптичній техніці. У багатьох оптичних приладах потрібно змінювати напрямок поширення світлових пучків із мінімальними втратами енергії на поверхнях оптичних деталей. З цією метою застосовують так звані призми повного відбивання (мал.1) [2].



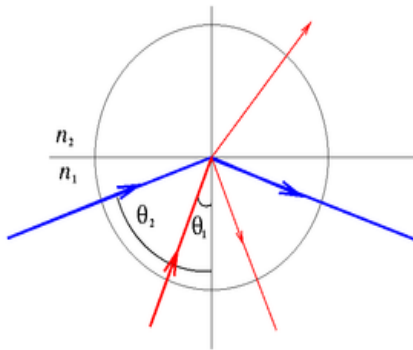
Мал.1. Призми повного відбивання

Повне внутрішнє відбивання - явище непроникання косих світлових променів із середовища із більшою оптичною густиною в середовище із меншою оптичною густиною.

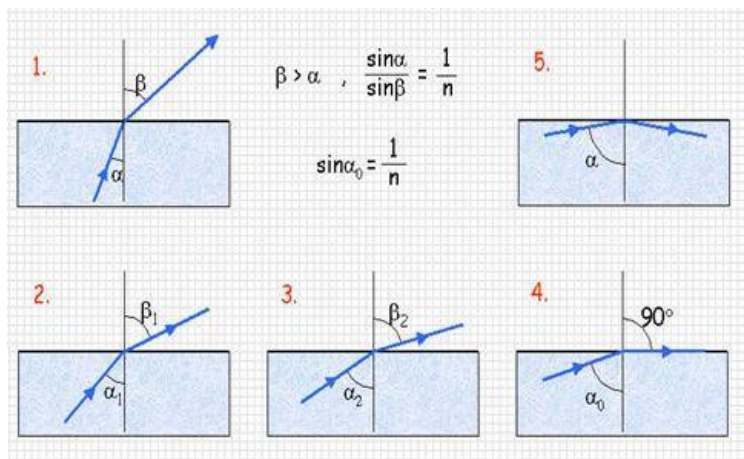
На малюнку 2 показані дві можливі ситуації, які виникають при падінні світла із оптично густішого середовища. При малих кутах падіння Θ_1 (ця ситуація зображена червоним) світло частково проникає в інше середовище, частково відбивається на межі розділу. Кут заломлення визначається законом Снеліуса і є більшим за кут падіння.

Повне внутрішнє відбивання (синій промінь),

де n_1 та n_2 – показники заломлення середовищ ($n_1 > n_2$). В такому випадку світловий промінь не проникає далі й повністю відбивається від границі.



Мал.2. Графічне зображення падіння світлових променів



Мал.3. Повне внутрішнє відбивання

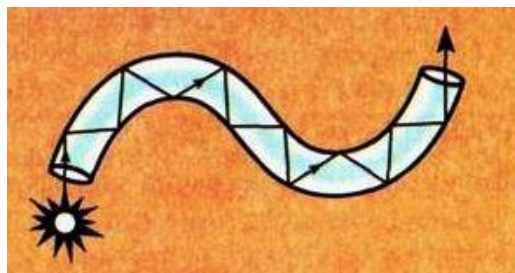
Явище повного внутрішнього відбивання спостерігається для великих кутів падіння, які перевищують критичний кут (мал.3):

$$\theta_c = \arcsin \frac{n_2}{n_1}$$

Світло все ж проникає в середовище із меншим показником заломлення на незначну глибину. Це явище використовується в методі порушеного повного внутрішнього відбивання для дослідження приповерхневих шарів тіл.

Особливо важливого практичного застосування повне відбивання набуло у волоконній оптиці.

Промінь світла, спрямований на торець скляного стрижня, поширюється в ньому на значні відстані практично без послаблення. При цьому світло не виходить за межі скляного стрижня, зазнаючи численних відбивань на межі скло-повітря (мал.4)



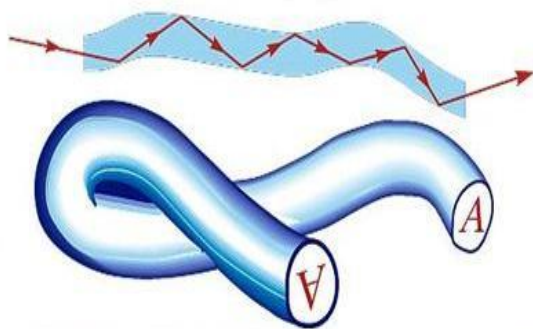
Мал.4. Повне відбивання в скляному стрижні

Явище повного внутрішнього відбивання легко спостерігати, якщо пірнути у воду й глянути вгору. Синє небо над головою буде видно лише в межах певного кола.

Явище використовується у хвилеводах, зокрема оптичних волоконних лініях, де світло запускається в оптичне волокно високим показником заломлення. Світло не може вирватися із волокна, навіть якщо це волокно зігнути чи скрутити в бухту, тому що кут падіння залишається меншим за критичний кут повного внутрішнього відбиття.

Явище повного внутрішнього відбивання лежить в основі світловодів - каналів світла - по яких світло проходить з малими втратами. Світловод складається з безлічі скляних ниток. У волоконних деталях світловодів використовують *скловолокно*, світловедуча жила (серцевина) якого оточена іншим склом (оболонкою) з меншим показником заломлення. Світло, яке потрапляє в світловод під кутами падіння, що перевищують граничний кут α_{gp} , зазнає на межі розділу серцевина – оболонка повне внутрішнє відбивання і поширюються лише по світловедучій жилі. Передачу світлових зображень вивчають у спеціальному розділі оптики – *волоконній оптиці* [3].

Кожна нитка вкрита плівкою речовини, що має менший показник заломлення, ніж скло. Промені світла потрапляють у світловод через торець нитки, проходять через усю її довжину, при цьому спостерігається повне відбивання на границі "скло нитки - плівка". Зображення предмета, що проектується на приймальний кінець світловода, передається по нитках на інший кінець світловода (мал.5). Світловоди знайшли широке застосування у медицині. Медичні світловоди - це гнучкі джгути діаметром 10-15 мм, що складаються з десятків тисяч ниток. Вони використовуються у гастроскопії, ректоскопії, бронхоскопії, тобто в ендоскопії внутрішніх органів.



Мал.5. Хід променів у світловоді



Мал.6. Елементарні світловоди

Головним завданням навчання фізики у школах – забезпечення міцного і свідомого володіння системою якостей фізичних знань, достатніх для вивчення різних предметів і зацікавлення для продовження навчання.

Вивчення даної теми для майбутніх студентів - фізиків є актуальною, тому що з цієї темою пов'язане повсякденне життя, і вона є поштовхом для вивчення учнями фізики.

Література.

1. Гончаренко С.У. Фізика: підруч. для 11 кл.серед.загальноосв.шк. – К.: Освіта, 2002. – С.138 – 140.
2. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика: навч.посібник. – К.: Вища школа, 1991. – С.127-130.
3. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике: 2-е изд., перераб. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – С.332-333.

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ УЧНІВ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЗАЛУЧЕННЯ ЇХ ДО ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Гусак А.В., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Розбудова системи фізичної освіти на засадах особистісно-зорієнтованої педагогіки потребує пошуку засобів навчання, які б надали учням можливість для розвитку інтелектуальних і творчих здібностей, уміння самостійно засвоювати нові знання та реалізовувати пізнавальні потреби. Передумови для цього закладені в Національній доктрині розвитку освіти, Концепції загальної середньої освіти, Державному стандарті загальної освіти, де зазначається, що учні мають набути достатнього особистого досвіду культури спілкування і співпраці в різних видах діяльності, самовираження у творчих видах завдань. Основою для цього є пізнавальний інтерес [1].

Аналіз стану розвитку в учнів інтересу до фізичної освіти свідчить про те, що незначна кількість школярів до переліку улюблених предметів відносить фізику і прагне пов'язати свою майбутню професію з даною навчальною дисципліною. З наведеного випливає, що проблема формування і розвитку пізнавального інтересу до вивчення фізичних явищ є актуальною.

Метою нашої статті є дослідження можливостей залучення учнів до проектної діяльності як одного з шляхів розвитку їх пізнавальних інтересів.

До завдань дослідження увійшли:

- підбір і обробка літератури з проблеми пізнавального інтересу та шляхів його формування і розвитку у навчальному процесі;
- аналіз проектної діяльності з позиції можливого впливу на розвиток пізнавального інтересу учнів;
- розробка методики залучення учнів ЗОШ до виконання проекту «Фізика на флоті».

Вивчення літератури з проблеми пізнавального інтересу [2,3,4], дозволило встановити, що:

- пізнавальний інтерес - це активне мотивоване емоційне ставлення суб'єкта до предмета пізнання, яке має систематично враховуватись і розвиватись у процесі навчання, оскільки безпосередньо впливає на формування і розвиток особистісної спрямованості дитини. За визначенням О.М.Пехоти [5], інтерес – ставлення особистості до предмета як до чогось для неї цінного, привабливого;

- *– пізнавальні інтереси класифікують за різними критеріями:*

- а) за стійкістю пізнавального інтересу: ситуативний інтерес, стійкий, інтерес-ставлення;
- б) за спрямованістю: безпосередній інтерес, опосередкований інтерес;
- в) за рівнем дієвості інтересів: пасивний інтерес, активний інтерес, зацікавленість, допитливість, заглибленість;

г) за обсягом пізнавального інтересу: *широкі інтереси, вузькі інтереси;*

– основними етапами процесу формування пізнавального інтересу учнів у навчанні є:

а) створення специфічних умов, що сприяють появі особистих потреб у знаннях і в певному виді діяльності;

б) виникнення позитивного ставлення до навчання (мотиви та стимули навчальної діяльності);

в) організація пізнавальної активності учнів, яка завдяки певним формам і засобам навчання стимулює розвиток пізнавального інтересу [2].

– шляхи розвитку пізнавального інтересу до фізики можна об'єднати у дві групи: перша пов'язана із змістом фізичного матеріалу (елементи історизму, екологічна інформація, уривки з літературних творів, а друга – передбачає здійснення впливу на мотиваційну сферу школярів залученням їх до різних видів діяльності (ігрової, дослідницької, експериментальної, проектної, роботи з комп'ютером та ін.).

Аналіз літератури з питання проектної технології навчання [5] дав можливість визначити:

- мету навчального проектування, яка полягає у створенні педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких його результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учня;

- типи проектів, до складу яких включають: дослідницькі, творчі, ігрові, інформаційні, практико-орієнтовані;

- за характером контактів проекти поділяють на внутрішні та зовнішні;

- за кількістю учасників проекти поділяють на особистісні, парні та групові;

- – технології проектного навчання, яка передбачає п'ять етапів діяльності учня: підготовка, планування, збір інформації, аналіз інформації, подання й оцінка результатів.

Зазначене дає підстави для висновку про можливість впливу проектною технології навчання на розвиток пізнавального інтересу за рахунок визначення практичної цінності знань, змісту додаткової інформації та різних видів діяльності, до яких залучаються учні під час виконання проектів.

У межах третього завдання нами було запропоновано учням здійснити розробку проекту на тему: «Фізика на флоті» за такою структурою і рекомендаціями:

- зробити огляд літератури з даної теми;

- з'ясувати, які закони фізики пов'язані з плаванням суден;

- розглянути історію розвитку водної техніки;

- розглянути, які екологічні проблеми пов'язані з плаванням кораблів, які наслідки вони мають для навколишнього середовища;

- зробити висновки про фізичні основи плавання різних видів суден.

Для виконання завдань рекомендована література та адреси інформаційних сайтів:

http://www.fizika-igps.by.ru/in_files/more.htm

http://fiz.1september.ru/2001/06/no06_1.htm

<http://fizmatsspu.at.ua/publ/2-1-0-17>

<http://www.refine.org.ua/pageid-127-1.html>

<http://flot.com/nowadays/structure/pacific/>

На нашу думку, залучення учнів до розробки проектів дасть можливість не тільки підсилити практичну спрямованість курсу фізики і познайомити їх із професіями, пов'язаними з флотом, а й вплинути на стан розвитку пізнавального інтересу школярів.

Література.

1. Національна доктрина розвитку освіти у XXI столітті// Освіта України. – 2001.- №1.- с.22-25

2. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб.пособие для студ.высш.пед.учеб.заведений / С.Е.Каменецкий, Н.С. Пурьшева, Н.Е.Важеевская и др.; под ред. С.Е.Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

3. Заболотний В.Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками) – Вінниця: Едельвейс і К, 2009. – 112 с.

4. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект / посібник для вчителів і студентів. – К.: СПД Богданова А.М., 2007. – 220с.

5. Пехота О.М. Освітні технології. – К.: А.С.К., 2001. – 256 с.

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДИК ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «СВІТЛОВІ ЯВИЩА» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Дем'янчик Д.І., Бурак В.І., Ноздря М.А.

Криворізький державний педагогічний університет

У зв'язку з прийняттям нової програми загальної середньої освіти постає питання про перебудову методики навчання окремих розділів фізики, зокрема розділу «Світлові явища». З 1889 по 2007 рік цей розділ вивчали у 8-му класі 11-річної школи [1–2]. Починаючи з 2007 року вивчення світлових явищ перенесли у 7 клас спочатку 12-річної, а зараз 11-річної середньої школи [3–4]. Як показує педагогічна практика останніх років нововведення пов'язане з цілою низкою проблем, які потребують свого вирішення.

Мета дослідження: порівняти два підходи щодо змісту й методики вивчення розділу «Світлові явища» в основній школі.

У середній школі за одинадцятирічного терміну навчання світлові явища вивчали наприкінці восьмого класу після електромагнітних явищ [1–2]. Розглядали такі основні теми: поняття світла; поширення світла; закони відбивання світла; дзеркала; заломлення світла; лінзи; будова ока; оптичні прилади. Навчальний матеріал стосувався переважно геометричної оптики. Методика навчання була розроблена досить детально і апробована й вивірена шляхом практичного застосування та постійної адаптації до потреб і можливостей школярів. Як показує досвід, навчання розділу «Світлові явища» у восьмому класі одинадцятирічної школи протягом багатьох років було успішним.

За новими програмами і підручниками [3–4] розділ «Світлові явища» вивчають у другому семестрі сьомого класу. Вивчають такі теми:

- Оптичні явища в природі. Джерела і приймачі світла. Світловий промінь. Прямолінійне поширення світла. Сонячне і місячне затемнення.
- Фотометрія. Сила світла. Освітленість.
- Відбивання світла. Закони відбивання. Плоске дзеркало.
- Поширення світла в різних середовищах. Заломлення світла на межі двох середовищ.
- Дисперсія світла. Спектральний склад світла. Кольори.
- Лінзи. Оптична сила і фокусна відстань лінзи. Формула лінзи.
- Око. Вади зору. Окуляри.
- Оптичні прилади.

Як бачимо, перелік запропонованого до вивчення матеріалу дещо розширений порівняно з аналогічним переліком для восьмого класу до 2007 р. Аналіз наповнення підручників показує, що глибина подачі матеріалу значно менша. Це знаходить своє пояснення на офіційному сайті Міністерства освіти України [5]: «Враховуючи вікові особливості учнів базової школи, не достатньо розвинену здатність до абстрактного та логічного мислення, вивчення майже всіх фізичних явищ здійснюється на емпіричному рівні: від спостереження явища до висунення гіпотез пояснення з подальшою експериментальною перевіркою, а тільки потім теоретичне узагальнення».

Навчання фізики в сьомому класі значною мірою спирається на знання, придбані учнями протягом вивчення курсу «Природознавство» в п'ятому та шостому класах, де учні отримували інформацію фізичного характеру як частину інтегрованого курсу фізики, біології та хімії. Сприйняття матеріалу носить емпіричний характер, учні продовжують «грати в дослідників» навколишнього світу. Позитивною стороною нових програм є те, що вивчення світлових явищ супроводжується великою кількістю яскравих демонстраційних дослідів. Це сприяє підвищенню мотивації та зацікавленості учнів у вивченні фізики. Така ситуація повною мірою стосується й нової для основної школи теми «Дисперсія світла. Спектральний склад світла. Кольори». У цілому частина виучуваного матеріалу є доступною для учнів. Разом з тим, для переважного контингенту учнів більша частина програмного матеріалу є малодоступною: фотометрія (раніше її не було в основній школі, цей матеріал є складним і для старшокласників); закон заломлення (учні ще не знають таких математичних понять як синус чи косинус); побудова зображень у плоскому дзеркалі (більшість учнів формально будують хід світлових променів, особливо уявних, та недостатньо розуміють, що таке уявне зображення), у призмі та лінзах (недостатньо знань з геометрії); формула тонкої лінзи (знають тільки лінійні рівняння); оптичні прилади (занадто складні оптичні побудови ходу променів навіть для старшокласників) [6].

Зміщення розділу «Світлові явища» до курсу сьомого класу порушило інтеграцію фізики з математикою та біологією. За попередніми програмами до 2007 р. у кінці восьмого класу паралельно розділу «Світлові явища» з фізики учні вивчали будови органів чуття людини з біології та поняття синусу і косинусу з математики, що сприяло кращому сприйняттю таких тем фізики, як «Заломлення світла» та «Око і зір». За сучасних умов вчитель має бути першопрохідцем у вивченні таких деталей, а тому спрощення курсу фізики є неминучим. Нажаль, це спрощення стосується одного з найцікавіших розділів. Більша частина

методологічних надбань щодо навчання розділу «Світлові явища» може бути прикладена до навчання семикласників лише після детальної адаптації.

Світлові явища – одночасно і близька, і далека від побуту і емпіричного досвіду учнів тема, що дозволяє зв'язати звичне з науковим вже на ранніх етапах навчання фізики, але лише за умови досягнення учнями певного мінімального об'єму інформації. За новими програмами цей об'єм зменшується і вивчення світлових явищ не набуває того широкого світоглядного значення для учнів і не може дати учням цілісної картини світлових явищ. Як наслідок, фізика основної школи недостатньо розкриває природу світла, фізичну суть світлових явищ і світоглядне значення цього розділу для учнів.

Як бачимо, вивчення світлових явищ у 7-му класі має значно більше недоліків ніж переваг. Виникає питання доцільності розгляду світлових явищ саме на першому році вивчення фізики. Напрошується потреба повернутись до практики попередніх двадцяти років, коли світлові явища в основній школі вивчали після електромагнітних, аналогічно як і в старших класах. Таку ж думку висловили учителів фізики під час анкетування на курсах підвищення кваліфікації при Криворізькому державному педагогічному університеті [6].

Сучасні тенденції до гуманізації освіти, до створення в учнів життєвих компетенцій, до індивідуального підходу та усестороннього творчого розвитку людини перекликаються з установкою на придбання базових знань, що стають ключем до розв'язання виникаючих проблем інтелектуального характеру. Можна зробити висновок, що подальша адаптація методики викладання фізики, зокрема розділу «Світлові явища», є необхідною умовою відповідності освіти новим стандартам.

Виникає потреба у значній перебудові змісту й методики навчання розділу «Світлові явища» або навіть розробки нової методики, за якою було б можливо розкрити на доступному для учнів рівні глибинний зміст світлових явищ і надати про них цілісні відомості.

Література.

1. Пьоришкін О. В. Фізика : Підручник для 8 кл. серед. шк. 11-те вид., перероб. і доп. / О. В. Пьоришкін, Н. О. Родіна. – К. : Рад. шк., 1990. – 192 с.
2. Фізика, 8 кл. : Підручник для серед. загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – 2-е вид., перероб та доп. – Київ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2003. – 192 с.
3. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7–12 кл. – К. ; Ірпінь : Перун, 2007. – 80 с. Фізика. 7 клас : Підручник /
4. Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х. : Видавництво «Ранок», 2007. – 192 с.
5. <http://mon.gov.ua/> (офіційний веб-сайт Міністерства освіти і науки України).
6. Бурак В. І. Аналіз змісту й структури курсу фізики основної школи / В. І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія : педагогічні науки : зб. наук. пр. – Вип. 77. – Чернігів : ЧДПУ, 2010. – С. 24–28.

ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЗАЛУЧЕННЯ ЇХ ДО ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

*Джигінас О.П., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет*

Процес формування умінь у людини та їх якість (стійкість, швидкість, безпомилкове виконання різних дій) залежить від змісту навчального матеріалу, індивідуально-психічних особливостей учнів, педагогічної майстерності вчителя, навчальної матеріальної бази тощо. Вважаємо, що однією з цілей підготовки учнів старшої школи у процесі вивчення освітніх галузей „Математика” та „Фізика” повинно бути формування у них інформаційно-технологічних умінь, їх підготовка до практичного застосування сучасних технічних засобів у власній позашкільній діяльності.

Метою представленої статті є розгляд етапів формування інформаційно-технологічних умінь старшокласників під час навчання.

Для досягнення мети необхідно було розв'язати наступні завдання:

- вивчити літературу з проблеми формування інформаційно-технологічних умінь школярів у процесі навчання;

- розкрити зміст понять: інформаційно-технологічні вміння, інформаційно-технологічних знання, інформаційно-технологічні навички.

Розглянемо поняття "інформаційно-технологічні вміння", яке, вважаємо, є поєднанням сутності таких понять, як уміння, технологія, інформація та інформаційна компетентність. Змістом навчання інформаційно-комунікаційним технологіям старшокласників є інформаційно-технологічні знання, вміння та навички, визначені вимогами навчальної програми. До інформаційно-технологічних знань належать такі:

- знання про основні функціональні можливості та режими роботи програмних засобів, що вивчаються;

- знання про виконання простих технологічних операцій у середовищі програмних засобів;

- знання про технології створення інформаційних продуктів за допомогою різних програмних засобів.

Інформаційно-технологічні навички розглядаємо як прості дії у середовищі програмного засобу, які мають бути доведені до автоматизму: робота з файлами даних (відкриття, збереження, закриття), робота з об'єктами (вилучення, копіювання, перенесення, змінення якостей), робота з основним та контекстним меню (виконання команд програмного засобу).

Інформаційно-технологічні вміння, на нашу думку, це складні вміння. Їх визначаємо як узгоджену сукупність цілеспрямованих дій, які учень може свідомо здійснити на основі здобутих знань, отриманого досвіду виконання простих (за зразком) операцій із раціональним застосуванням необхідних способів, прийомів та засобів, зокрема і комп'ютерних.

З огляду на аспекти технологічної освіти у межах освітніх галузей "Математика" та "Фізика", формування інформаційно-технологічних умінь передбачає застосування таких чотирьох методичних підходів: формально-операційного, задачно-інструктивного, які забезпечують учнів фондом дієвих інформаційно-технологічних знань і вмінь, що є необхідною умовою для організації самостійної пізнавальної, продуктивної, творчої діяльності учнів; задачно-технологічного та проблемного, що забезпечують мотивацію як для вивчення теоретичного матеріалу, так і для оволодіння вказаними вміннями; для забезпечення розв'язування пізнавальних задач або у доборі додаткових навчальних матеріалів у процесі вивчення певної предметної галузі.

Розглянуті та проаналізовані етапи формування загальнонавчальних умінь учнів, встановлені етапи опрацювання інформації (здобування, відбір, зберігання, опрацювання, передавання), а також трактування процесу навчання чотирирівневої ієрархічної структури, яка може містити репродуктивний, творчо-репродуктивний, творчо-пошуковий або дослідницький рівні [1, с. 79], співставлення цього положення з цілями визначених нами методичних підходів формування інформаційно-технологічних умінь учнів дозволили встановити етапи формування інформаційно-технологічних умінь старшокласників та обґрунтувати вибір навчальних завдань, різних як за типом умови, так і за ступенем складності.

Перший етап (репродуктивний) – передбачає фазу сприйняття інформаційно-технологічних знань, а також засвоєння простих технологічних знань і простих технологічних операцій як основи реалізації подальшого розвитку вмінь інформаційно-технологічної діяльності. Цей період характеризується процесом репродуктивного набуття вмінь. Діяльність вчителя на цьому етапі проявляється у викладі змісту інформаційно-технологічних знань, ознайомленні учнів з простими інформаційно-технологічними знаннями та простими технологічними операціями (демонстрація базових технологічних операцій).

Другий етап включає фазу засвоєння інформаційно-технологічних знань, набуття відповідних умінь учнями. У старшокласників утворюється стійкий інтерес у процесі оволодіння інформаційно-технологічними вміннями, наприклад, на основі надання можливості успішно працювати з одержанням позитивного результату.

Третій етап – формування інформаційно-технологічних умінь старшокласників (частково-пошуковий) – включає фазу застосування, закріплення інформаційно-технологічних умінь і

характеризується опрацюванням та перенесенням (передаванням) умінь. У цей час має вияв часткова автоматизація вмінь і перенесення прийомів у нові умови, на інші теми і предмети, на інші сфери діяльності. Діяльність учителя полягає в узагальненні набутих учнями інформаційно-технологічних умінь: консультуванні, поясненні під час роботи школярів.

Четвертий етап (дослідницький) характеризується фазою застосування інформаційно-технологічних умінь в нових умовах та набуття учнями проектувальних вмінь і забезпечується синтезуванням інформаційно-технологічних умінь, сформованих на попередніх рівнях. Діяльність учителя спрямовується на розвиток та вдосконалення набутих інформаційно-технологічних умінь учнів і проявляється у консультуванні.

Наприкінці кожного етапу необхідно передбачити фази самоконтролю (для учнів) і контролю та корекції (для вчителя) (поточний, періодичний або підсумковий контроль), на яких здійснюється перевірка якості сформованих умінь, наприклад, за допомогою завдань, розроблених у кількох варіантах – за рівнем складності та самостійності. Останні доцільно складати аналогічно до діагностичних вправ, щоб потім порівняти результати, визначити досягнення кожного учня, спланувати подальше навчання [3].

Формування інформаційно-технологічних умінь, досягнення високого рівня засвоєння програмового матеріалу забезпечується за допомогою диференціації методичних підходів.

Таким чином, формування інформаційно-технологічних умінь старшокласників відбувається внаслідок їх навчання за чотирма етапами. Як було зазначено вище, незважаючи на значні переваги задачно-технологічного і проблемного підходів у реалізації мети формування інформаційно-технологічних умінь учнів, до цих етапів, коли творче пізнання переважає над продуктивним, рекомендується переходити тільки на основі опрацювання системи уроків репродуктивного навчання, на яких учні повинні засвоїти елементарні прийоми виконання технологічних дій, необхідних для розв'язування пізнавальних завдань. Формування інформаційно-технологічних умінь не обов'язково повинно починатися з першого етапу, все залежить від досвіду учнів, який визначає ступінь сформованості інформаційно-технологічних умінь учнів на початку вивчення теми.

Література.

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения: Общедидактический аспект. – М. : Педагогика, 1997. – 254 с.
2. Буряк В. К., Бугрій О. В. Формування в учнів узагальнених пізнавальних умінь / В. К. Буряк // Рідна школа. – 1993. – № 2. – С. 31–34.
3. Лукаш І.М. Формування інтелектуальних умінь старшокласників у процесі навчання інформатики: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. – К., 2003. – 304 с. – Бібліогр.: С. 189–213.

ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

*Дригула Т.О., Коробова І.В.
Херсонський державний університет*

*Те, що я чую, я забуваю.
Те, що я бачу, я пам'ятаю.
Те, що я роблю, я розумію.
Конфуцій*

У сучасних умовах розвитку суспільства перед школою особливо гостро постає проблема підготовки не «носіїв знань», а активних, мислячих особистостей, здатних не лише орієнтуватися і пристосовуватися до нових умов, але й вміти щось робити «своїми руками», пізнавати оточуючий світ та впливати на нього. Тому першочерговим завданням, що постає перед учителем, є озброєння учнів системою умінь і навичок навчальної праці, починаючи від умінь читати і писати до самостійного планування і виконання роботи, здійснення самоконтролю за її виконанням. Сформовані експериментальні уміння і навички учнів допоможуть їм впевнено себе відчувати у практичній діяльності протягом усього життя. Тому

проблема формування експериментальних умінь і навичок учнів у процесі навчання фізики є актуальною.

Мета даної статті – з'ясування шляхів формування експериментальних умінь і навичок учнів у процесі навчання фізики.

Поставлена мета обумовила необхідність розв'язати наступні завдання:

- дати поняття про вміння та навички;
- аналіз анкетування учнів, проведеного в ЗОШ № 24 (10 клас);
- розробка фізичних завдань для формування експериментальних умінь та навичок учнів.

Ця проблема не нова, багато вчених займалися її вирішенням. Наприклад, розвитку навчального фізичного експерименту, його ролі в навчальному процесі з фізики присвячені праці О.І.Бугайова, Є.М.Горячкіна, П.О.Знаменського, Б.Ю.Миргородського, Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.Г.Нижника, О.В.Сергеева, В.І.Савченка, М.П.Руденка та ін. Останнім часом велику увагу приділяють дослідницькому навчальному фізичному експерименту. Про це йдеться в працях М.С.Білого, М.П.Бойка, Ю.М.Галатюка, Є.В.Коршака, Г.О.Котельникова, В.Г.Разумовського, В.І.Тищука, А.В.Усової, Т.М.Шамало та ін. На думку Є.В.Коршака, В.Г.Нижника, на перше місце слід висувати дослідницькі роботи, які є джерелом нової інформації для учнів. При цьому учнів спочатку треба навчити ставити мету дослідження, обирати його методи й засоби, планувати і здійснювати експеримент, обробляти його результати, робити висновки і ефективно користуватися здобутими знаннями, вміннями і навичками [3].

У процесі аналізу науково-методичної літератури нами встановлено, що вміння інколи зводять до знання якої-небудь справи, розуміння того, як вона робиться, ознайомлення з порядком її виконання. Проте, це ще не є вміння, а тільки одна з його потрібних передумов. На думку А.В.Усової, «*уміння – це можливість виконувати дію відповідно до цілей та умов, у яких людині доводиться орієнтуватися*» [4]. Психолого-педагогічні дослідження формування умінь показують, що їх можна поділити на такі три групи:

1) *конструктивні* (навчальні) вміння, пов'язані з уявленнями про продукти праці, з конструюванням їх за моделями, описами та з виявом цих уявлень у словах, проектах, робочих рухах;

2) *організаційно-технологічні* вміння, пов'язані з добором потрібних знарядь праці та матеріалів, з визначенням способів їх обробки, плануванням і контролем самої праці;

3) *операційні* (трудові) вміння, пов'язані із застосуванням знарядь праці і матеріалів для виготовлення певного продукту праці, з виконанням потрібних для цього виробничих операцій [2].

Якщо людина чітко усвідомлює мету дії, шлях досягнення цієї мети, то техніка її досягнення функціонує сама по собі, більш або менш автоматично, без участі свідомості. Уміння, вдосконалені шляхом багаторазового виконання, що виявляються в автоматизованому виконанні дій, називаються *навичками*. Головні умови успішного формування умінь і навичок - *усвідомлення мети завдання і розуміння його змісту та способів виконання*. Цього досягають через пояснення завдання, демонстрування кращих зразків виконуваного завдання та саме виконання дії [5].

Під час проходження педагогічної практики нами було проведено анкетування школярів 10 класу з метою вивчення їх ставлення до фізичного експерименту та здобуття ними умінь і навичок. У процесі дослідження були опитані учні міста Херсона у віці від 15 до 17 років, всього - 25 дітей. У процесі аналізу отриманих результатів було з'ясовано наступне.

Школярі вважають за необхідне проведення уроків у цікавій формі, добре підготовленими вчителями, які люблять свій предмет, вміють розмовляти з дітьми доступною для них мовою, більше використовувати демонстраційні досліди. У дітей є бажання мати можливість вільного обговорення тем, що стосуються експерименту. Деяким учням подобається самостійно проводити домашній фізичний експеримент (64%). На жаль, абсолютна більшість опитуваних відповіли, що на уроках фізики вони виконують переважно лабораторні роботи (60%).

Таким чином, аналіз результатів проведеного анкетування свідчить, що школярі зацікавлені у набутті експериментальних умінь і навичок, але учителі недостатньо використовують у навчанні такі види експериментальної роботи учнів, як фронтальний короткочасний експеримент, експериментальні задачі та домашні досліди і спостереження. Це погано, тому що зазначені види навчальної роботи учнів сприяють формуванню саме експериментальних умінь і навичок учнів і можуть стати своєрідним поштовхом до активної пізнавальної діяльності учнів, особливо, якщо експеримент має проблемний характер.

Експериментальні задачі є одним із різновидів навчального експерименту при вивченні фізики. Залучення учнів до систематичного виконання експериментальних задач дозволяє сформуванню в них такі експериментальні вміння, як уміння спостерігати, уміння користуватися вимірювальними приладами, уміння виконувати досліди. З метою формування експериментальних умінь і навичок учнів у процесі навчання фізики нами були підібрані наступні задачі. Як приклад, наводимо зміст завдань для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів 7 класу. Завдання для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів з теми «Будова речовини»:

Задача № 1. На терезах зрівноважили в однакових колбах воду і розчин кухонної солі. В якій колбі міститься вода, в якій розчин солі? Чому?

Обладнання: колби з водою і розчином кухонної солі, важільні терези.

Задача № 2. Визначити масу однієї краплини води. Розрахуйте, яка сила тяжіння діє на таку краплю.

Обладнання: піпетка, мензурка, посудина з водою.

Задача № 3. Якщо занурити у воду трубку із запаяним верхнім кінцем або пляшку, перевернуту догори дном, то повітря в них стиснеться, тому що вода частково зайде у посудину. Обчисліть тиск повітря у трубці або пляшці. Потрібні числові дані візьміть з досліду. Обладнання підберіть самі [1].

Розв'язання наведених задач активізує мислення учнів, навчає їх міркувати, краще засвоювати матеріал.

Проведені раніше дослідження А.В.Усової, а також наші власні спостереження доводять, що уміння та навички самостійно проводити експеримент, ставити найпростіші досліди формуються в учнів вкрай повільно. Учні усе ще виконують досліди за готовими інструкціями, в яких визначені складові всіх операцій, послідовність їх виконання і т.д. Отже, необхідно вдосконалити методику формування в учнів експериментальних умінь і навичок, які є важливою складовою підвищення продуктивності праці.

Література.

1. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 кл. – М.: Просвящение, 1974.–127 с.
2. Загальна психологія: Підруч. для студентів вищ. навч. закладів / За загальн. ред. акад. С.Д. Максименка. – К.: Форум, 2002. - 537 с.
3. Коршак Є.В., Нижник В.Г. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту Практикум. - К.: Вища шк., 1981. – 280 с.
4. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование у учащихся учебных умений. – М.: Знание, 1987.– 80 с.
5. Фіцула М.М. Педагогіка: навч. посібник. – К.: Вид-во „Академія”, 2000. – 544 с.

ВИКОРИСТАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ МЕТОДІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

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

В даний момент ринкова економіка України розвивається. Для більшої ефективності розвитку потрібні висококваліфіковані фахівці, які могли б вирішувати нестандартні завдання. Тому завдання сучасної освіти - підготувати таких фахівців. Для того, щоб вирішити ці завдання, потрібні нестандартні методи навчання, які сприяють активізації пізнавальної діяльності, розвитку самостійності учнів.

Евристичний метод навчання («еврика!» - «знайшов!») сприяє вирішенню завдання освіти з розвитку особистості учня, зокрема, його мислення. Тому проблема застосування евристичних методів у процесі навчання фізики є актуальною.

Мета даної статті – з'ясування сутності евристичного (пошукового) методу, його видів та шляхів застосування у процесі навчання фізики.

Поставлена мета обумовила необхідність розв'язати наступні **завдання**:

- проаналізувати науково-методичну та психолого-педагогічну літературу з проблеми дослідження;
- визначити особливості реалізації евристичного методу навчання;
- розглянути можливості шкільного курсу фізики щодо застосування евристичних методів у навчанні.

Проблема ця не нова, займалися її вирішенням такі вчені, як Е.І.Скафа, А.В.Усова та інші. В.А.Оганесян евристичними методами навчання називає «найбільш загальну систему підходу до вирішення даних завдань і проблем, що спрямована на *прилучення учнів до самостійних відкриттів* нових для них закономірностей у процесі пізнавальної діяльності, *за правилами, аналогічними науковій творчості*» [1, с.21].

Суть евристичного методу полягає в тому, що вчитель організовує участь учнів у виконанні окремих кроків пошуку вирішення проблеми, цим самим змушує їх мислити. Вчитель починає вирішувати задачу, але по кроках, даючи можливість учням розв'язувати задачу в потрібному напрямку. Цей метод навчає: брати участь в вирішенні проблеми; будувати докази; робити висновки. Інакше кажучи, організовується *почергове засвоєння досвіду творчої діяльності*, оволодіння окремими етапами вирішення проблемних задач. Науковці стверджують, що цей метод можна використовувати на будь-якому уроці в основній школі, але чим старше учень, тим ефективніше метод [3].

На думку сучасного російського педагога А.В.Хуторського, «метою евристичного навчання є не передавання учням досвіду минулого, а створення ними особистого досвіду та продукції, яка орієнтована на конструювання майбутнього у співставленні до відомих культурно-історичних аналогів» [3, с.359].

І.Я.Лернер і М.М.Скаткін [1, с.207-210] виділяють чотири основних евристичних методів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемне викладання, дослідницький метод.

Пояснювально-ілюстративний метод полягає в тому, що вчитель повідомляє готову інформацію різними способами, а учні сприймають, усвідомлюють і фіксують у пам'яті цю інформацію. Цей метод передбачає активне залучення в навчальний процес наочності, що є важливим педагогічним прийомом у розвитку евристичного мислення учнів.

Особливе значення для підвищення ефективності навчання здобуває репродуктивний метод. Евристичність полягає в організації самостійної роботи учнів з пошуку наукової інформації, додаткової науково-популярної літератури. У результаті пошуково-пізнавальної діяльності учні усвідомлюють не тільки логічні і пізнавальні зв'язки в новому матеріалі, але й опановують евристичними прийомами, що використовуються під час самостійного пошуку матеріалу.

Проблемне викладання. Суть методу не тільки в передачі інформації, а також в ознайомленні учнів з пошуком вирішення тієї чи іншої проблеми. При цьому *учитель* вказує на напрямок руху думки, ілюструє логіку руху. *Учень* при цьому ставить завдання, сам його вирішує, тим самим привертає увагу самим способом вирішення, вказує на хід думки.

Дослідницький метод. Суть методу – організація вчителем пошуково-творчої діяльності учнів для вирішення нових проблем та проблемних задач. Формує в учнів уміння здійснювати пошук згідно з етапами наукової творчості [3]: аналізувати умову її в відповідності з питанням задачі; складати плани її поетапного вирішення; формулювати гіпотези.

З метою ілюстрації **застосування евристичного методу**, який спонукає учнів до логічного, абстрактного мислення (Розділ «Теплові явища», 8 клас), наводимо наступний приклад:

Тепловий стан за відчуттями ми можемо визначити лише приблизно: зануримо одну руку в гарячу воду іншу в холодну, залишимо на 1-2 хв. Після цього зануримо обидві руки в посудину з водою кімнатної температури. Запитання до класу: яку температуру буде відчувати кожна рука? (Спільний пошук відповіді: учень робить припущення, вчитель підтверджує або спростовує їх, якщо не було знайдено правильної відповіді, вчитель аргументує відповіді, тим самим підводячи до правильної відповіді).

У процесі аналізу науково-методичної літератури нами встановлено, що евристичному методу у навчанні приділяють мало уваги. Нашою метою було вказати на перспективу використання евристичних методів в навчанні фізики.

Література.

1. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология: монография. – Донецк: изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.
2. Король А.Д. Диалог в организации эвристического обучения физике // Физика в школе. – 2008. - №6. – С. 43-49.
3. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Желуденко П.С., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

Суспільство поставило перед школою задачу: спеціальними педагогічними засобами цілеспрямовано розвивати творчі здібності учнів, їх пізнавальну самостійність. Мова йде про організацію, головним чином, проблемного навчання.

Більшість учених вважають, що розвиток творчих здібностей і інтелектуальних умінь учнів неможливий без проблемного навчання (М.І. Махмутов, Р.І. Малафєєв). Проблемний метод навчання сприяє вирішенню завдання освіти з розвитку особистості учня, зокрема, його мислення. Тому проблема застосування проблемного навчання у процесі навчання фізики є актуальною.

Мета даної статті – з'ясування сутності проблемного методу, його переваг порівняно з традиційними методами та шляхів застосування у процесі навчання фізики.

Поставлена мета обумовила необхідність розв'язати наступні завдання:

- вивчення літератури з проблемного навчання;
- ознайомитися з основними методами проблемного навчання;
- аналіз анкетування учнів з проблеми дослідження;
- розгляд можливостей використання проблемного навчання для розвитку мислення учнів.

Проблемне навчання є особливо ефективним при вивченні фундаментальних питань курсу, що носять характер узагальнень, розкривають суть найважливіших ідей і понять фізики. У цих випадках додаткова витрата часу, немінуча при проблемному вивченні матеріалу, згодом окупається. По-перше, глибоке неформальне засвоєння таких питань необхідно для формування правильних уявлень, що вивчають, про фізичну картину світу, формування наукового світогляду. По-друге, воно веде надалі до суттєвої економії часу при вивченні окремих питань і розв'язуванні задач.

Вчитель завжди має пам'ятати про необхідність розвивати в учнів когнітивні процеси (мислення, уяву, пам'ять, увагу, мовлення). У процесі аналізу науково-методичної літератури нами встановлено, що вчитель має застосовувати проблемне навчання. *Проблема* – це складне запитання, яке вимагає вирішення, причому, наявних знань учнів не вистачає для відповіді на нього.

Проблемне навчання – це така організація навчальних занять, що припускає створення під керівництвом учителя проблемних ситуацій і активну самостійну діяльність учнів з їх розв'язання, в результаті чого відбувається творче оволодіння знаннями, уміннями та навичками, а також розвиток розумових здібностей [2].

Основними *методами проблемного навчання* є метод цілеспрямованих задач, алгоритмічний метод, запитально-відповідальний метод, метод пошукової бесіди, метод проблемного викладення, тому що вони сприяють організації навчальних занять, що припускають створення під керівництвом учителя проблемних ситуацій і активну самостійну діяльність учнів.

Суть **методу цілеспрямованих задач** полягає в тому, що для того, щоб учні краще зрозуміли новий матеріал, їм пропонуються підготовчі завдання. Вони допоможуть підготувати учнів до засвоєння нових понять, до «власного відкриття» закону, до розуміння її доведення, до самостійного розв'язування задач.

Алгоритмічний метод. Інколи учні біля дошки працюють мовчки або не можуть досконало пояснити розв'язуване завдання. Для того, щоб налагодити це, учневі слід *показати зразок відповіді*. Для цього кожному учневі дається алгоритм, точніше – список вказівок. Він дається або в готовому вигляді, або складається разом з класом. Учні читають його і одночасно виконують вправи. Алгоритм повинен бути коротким, це може бути план, схема.

Суть **запитально-відповідального методу** полягає в тому, що нова тема пояснюється методом бесіди. Відповідаючи на ряд питань учителя, учні самостійно приходять до деяких висновків.

Метод пошукової бесіди полягає в тому, що вчитель готує заздалегідь питання, які потім пропонує учням. В деяких випадках при проведенні пошукової бесіди можна залучати учнів до виконання дослідів. Це дуже поживає урок, активізує навіть самих інертних учнів.

Метод проблемного викладання полягає в тому, що проблему ставить і вирішує сам вчитель. Але він не просто «викладає матеріал», а розмірковує вголос над проблемою, розглядає можливі підходи до її розв'язання. Одні з них в процесі роздумів він відкидає, інші – приймає та розвиває. Таким чином, він приходять до правильного розв'язку. На таких прикладах учні вчаться логічно мислити при рішенні проблем, їх аналізу, глибше засвоюють матеріал.

Теорія проблемного навчання добре вивчена М.І. Махмутовим, Р.І. Малафеевим, А.В. Усовой, І.Я. Лернером, І.Г. Дайрі, Д.В. Вилькєєвим, В. Оконь, та все ж зазначений метод впроваджений ще недостатньо, що показують наші дослідження з цього приводу.

Проведене опитування учнів 10 класу Херсонської спеціалізованої школи №24 із поглибленим вивченням математики, фізики та англійської мови показало, що учні підтримують проблемне навчання, хоча вони недостатньо підготовлені до такого виду пізнавальної діяльності.

Аналізуючи відповіді на перше запитання: «Чи можете ви працювати «за зразком?» деякі відповіли, що інколи можуть працювати за зразком. Учні тільки інколи уважно слухають вчителя, це свідчить про те, що в них немає теоретичної інформації, а тому переходити до проблемного навчання зарано. Більшість учнів не готували домашнє завдання. Спостерігалось групове списування домашнього завдання. Але учні на уроках дуже активні та вчаться з цікавістю. Можна сказати, що діти люблять проблемне навчання та хочуть знати більше, це підтверджують результати в 92%. Більшість відповідей свідчать про використання вчителем проблемного навчання. Учні цікаво виконувати лабораторні, практичні та контрольні роботи. Їм подобається роздумувати над логічними задачами. Вони завжди розуміють суть запитання вчителя. Дітям цікаво виконувати досліди, які суперечать їхнім міркуванням.

Під час дослідження ми поставили перед собою мету - використати на практиці знання, узагальнені М.І.Махмутовим [1]. Результат був дуже несподіваний. Учні з захопленням спілкувалися з вчителем. Як приклад, наводимо фрагмент уроку з вивчення інертності тіл, у якому проблемний дослід використовується для створення мотивації навчання:

Вчитель. На моєму столі встановлений штатив з підвішеним до нього на нитці важком, друга нитка прив'язана до важка знизу. Яка нитка більше натягнута: верхня чи нижня?

Учень. Верхня.

Вчитель. Як ви думаєте, яка з цих ниток обірветься, якщо різко смикнути за нижню нитку?

Учні. Верхня, тому що вона вже натягнута висячим на ній важком та ще й надається зусилля, прикладене нашою рукою.

Вчитель смикає за нижню нитку і учні спостерігають обрив не верхньої, як вони вважали, нитки, а нижньої. *Створилася проблемна ситуація* для учнів, в них виникає питання: *чому?*

Вчитель. Відповідь ми дізнаємось, коли познайомимось з новою для вас властивістю тіл, яка називається «інертність».

Проблемне викладання матеріалу допомагає учням глибше зрозуміти ідеї, покладені в основу експериментів та повніше оцінити задачі, активізує їх пізнавальну самостійність, наштовхує учнів на самостійний пошук істини, що є дуже цінним для розвитку особистості.

Література.

1. Махмутов М.І. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей.– М.: Просвещение, 1977. – 240 с.

2. Петровский А.В., Брушлинский А.В., Зинченко В.П. и др. Общая психология: Учебник для студентов пед. ин-тов; Под ред. Петровского А.В.– 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1986. – С.334-344.

ЗВ'ЯЗОК ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ ПРИ ВИВЧЕНІ ТЕМИ „ЕВОЛЮЦІЯ ЗІР”

Кіркоро М.В., Мальченко С.Л.

Криворізький державний педагогічний університет

В останній час спостерігається підвищений інтерес до астрономії на самих різних рівнях сучасного суспільства. Тим не менш в школах та ВНЗх приділяється менша увага астрономії та розвитку розуміння цілісної картини світу. В середній школі курс астрономії завершує фізичну освіту учнів і спрямований на формування у них наукових уявлень про будову і розвиток Всесвіту та матеріалістичного світогляду, а також розкриває основоположні принципи світобудови, і у той же час астрономія має прикладне значення. Особливим є взаємозв'язок астрономії та фізики – астрономія містить у собі весь діапазон понять сучасної фізики й у повній мірі базується на її законах. З огляду на це вчитель має максимально використати під час вивчення астрономії знання, набуті учнями на уроках фізики. Наприклад, добовий та річний рух Сонця, Землі і інших небесних тіл можна пов'язати з вивченням механічних явищ у 7-ому класі; фізичні умови на планетах Сонячної системи можна розглядати при вивченні теплових явищ у 8-ому класі. Відомості про магнітне поле Землі, магнітні явища, що відбуваються в атмосфері Землі, учні можуть одержати при вивченні теми "Електричні явища". Існують й інші зв'язки астрономічних законів і фактів з фізикою: закони Кеплера про рух планет – закон Всесвітнього тяжіння; температури зірок – зі спектрами їх випромінення; склад атмосфери Сонця – зі спектрами поглинання (лінії Фраунгофера); розрахунок траєкторій польоту, космічних швидкостей – з законами Ньютона; рух ракет – з рівнянням Мещерського і законом збереження імпульса; розбігання планет – з ефектом Доплера; Сонце, його атмосфера – з плазмою і її властивостями; Чорні діри – з гравітацією; зародження Всесвіту та ін. [1]

Актуальність даної роботи полягає в тому, що в загальноосвітніх школах вчителі часто не пов'язують астрономію з фізикою або тільки вибрані питання астрономії розкривають з використанням законів та явищ фізики. В результаті учні не можуть дати відповідь чому зоря має сферичну форму, чим планети відрізняються від зір, як визначають температуру небесних тіл і чому при цьому не потрібен термометр. З іншого боку особливість курсу астрономії в тому, що вона немислима без спостережень, а також у тому, що цей курс повинен повідомляти учням найбільш сучасні знання про Всесвіт, знайомити їх з основними ідеями, засвоєння яких сприятиме подальшому здобуттю знань у процесі самоосвіти, орієнтуючи випускників у величезному потоці наукової інформації [2]. Вчитель фізики в школі не може бути в курсі всіх даних спостережень, які з'являються щодня. Тому для розвитку пізнавальних здібностей та накопичення уявлень про об'єкти реальної дійсності корисно учнів включати в цей процес, давати їм питання для самостійного опрацювання й підготовки коротких доповідей на уроках із застосуванням новітніх інформаційних технологій - електронних презентації, зображень, анімацій і відео фрагментів.

Отже, **мета** даної статті – показати необхідність і можливість, при вивченні курсу астрономії, всі астрономічні явища пов'язувати з законами фізики, а також використовувати різноманітні методичні засоби й новітні інформаційні технології, збільшувати частку самостійної роботи учнів в навчальному процесі, що стимулює розвиток їх пізнавальних інтересів й дає простір для уяви учнів.

Виходячи з необхідності осучаснення викладання астрономії в середній школі і враховуючи високий пізнавальний інтерес учнів до неї, **завданням** даної роботи і є розробка уроку за темою "Еволюція зір" в тісному зв'язку з фізикою та сучасними досягненнями. На представленому занятті презентація може використовуватися як частина комбінованого уроку і як посібник для самостійної роботи учнів, а новий матеріал пропонується підготувати в основному учням (під контролем вчителя) у вигляді коротких доповідей.

План уроку:

1. Постановка мети і завдань. Тема уроку: "Еволюція зір". На ньому ми розглянемо „як”, „з чого”, „де” і „чому” утворюються зорі.
2. Вивчення нового матеріалу. Виступ учнів з доповідями.
3. Закріплення нових знань. Перевірка засвоєння матеріалу декілька питань – фронтальне опитування. Якщо будуть доповіді учнів, то питання бажано, щоб задавали саме ці учні.
4. Підсумок уроку. Дуже важливо об'єднати всі доповіді й зробити основні висновки з даної теми й наголосити на важливих питаннях.

Вивчення нового матеріалу. (Деякі фрагменти теоретичного матеріалу).

Космос часто називають безповітряним простором, вважаючи його порожнім. Проте, це не так. У міжзоряному просторі є пил і газ (в основному, гелій і водень, причому останнього значно більше). У Всесвіті існують цілі хмари пилу і газу, які можуть мати розміри в сотні світлових років, а їх частини можуть стискуватися під дією сил гравітації. В процесі стиснення густина частини хмари збільшиться, при цьому ця частина зменшується в розмірах і одночасно нагрівається. Якщо маса речовини, що стискається, достатня для того щоб в процесі стиснення усередині нього почали відбуватися ядерні реакції, то з такої хмари утворюється зоря.

Якщо досить масивна для утворення зорі хмара настільки прогрівається, що починає активно випромінювати тепло і, можливо, слабо світитися темно-червоним кольором (ще до початку ядерного синтезу), таку хмару прийнято вже називати протозорею (до-зорею). Як тільки температура в центрі протозорі досягне 10 млн К, починається ядерний синтез. Стиснення протозорі зупиняється світловим тиском, вона стає зорею. Від маси залежить наскільки швидко протозоря перетвориться на зорю. Зорі типу Сонця витрачають на цю стадію свого народження 30 млн років, об'єкти в три рази масивніше – 100 тис. років, а в десятеро менш масивні – 100 млн років. Отже, немасивні зорі все роблять повільніше, і народжуються і живуть. До таких легких об'єктів відносяться червоні зорі, які мають невеликі розміри та називаються червоними карликами. Червоні карлики за розмірами вдесятеро менше Сонця. Зоря типу Сонця носить назву жовтого карлика, такі зорі також відносно невеликі. Найважчі та великі нормальні зорі називаються блакитними гігантами [1, 2].

На стадії формування зоря ще оточена хмарою, з якої вона утворилася, у вигляді газового або газопилового диска, який обертається навколо неї. При цьому зоряний вітер – потік різних частинок, що вириваються з поверхні зорі з великими швидкостями, створює тиск на речовину хмари, намагаючись відштовхнути його. Оскільки хмара має плоску форму диска, той рух часток в його площині під тиском зоряного вітру ускладнено. Речовина спрямовується уздовж осі обертання зорі та хмари у двох протилежних напрямках. У цих напрямках речовини мало, і частина хмари майже безперешкодно спрямовується від зорі. Так утворюються відтоки речовини, які спостерігаються у молодих зір.

Важливим досягненням теорії еволюції зір до приходу їх на головну послідовність (ГП) є розрахунки [3], в яких показано, що на цій стадії зорі оточені залишковими газо-пилевими оболонками. В [5] показано, що теплова нестійкість в міжзоряному середовищі, яке охолоджується, за відсутності магнітного поля може привести до виникнення гравітаційно зв'язаних хмар діаметром близько 1 пс, в центрі яких утворюються дуже невеликі щільні ядра на які осідає речовина хмар. Ларсон [5] розпочав свої розрахунки з протозорі, яка має якраз

таку структуру. У об'єктів з масою, що перевищує $3M_{\odot}$, оболонка зникає, і сама зоря стає спостережуваною, лише коли вона досягає ГП. Це означає, зокрема, що порівняння з теорією діаграм Герцшпрунга–Рессела дуже молодих зоряних скупчень є дуже важкою справою; для цього необхідно знати вплив оболонки на колір і світимість зорі. В роботах [6, 7, 8] автори показали, що більшість зір в NGC 2264, які не досягли ще ГП (в основному об'єкти типу Т Тау) оточені газо-пил'ювими оболонками. У пізніх зорях це призводить до ІЧ-надлишку, а у ранніх об'єктів, що більше проеволюювали, в оболонці є вже частинки, досить великі для того, щоб викликати нейтральне поглинання світла зоряного ядра що може відводити зорю під ГП [4].

Спостерігаючи зорі з УФ-надлишком в Оріоні та NGC 2264, в спектрі багатьох з них знайдені явні ознаки падіння на них речовини [8]. Автори зробили висновок, що ці об'єкти тільки нещодавно звільнилися від своїх оболонок, і ми спостерігаємо завершення їх формування, акрецію на них останніх залишків „дозоряної” хмари, з якої вони утворилися.

Висновок. В даній роботі приведений приклад фрагменту уроку на якому астрономія викладається в тісному зв'язку з фізикою, а також велика доля вивчення нового матеріалу належить безпосередньо учням. Використовуючи матеріал статті з даної теми та доповнюючи його іншими джерелами інформації можна розв'язувати завдання, які ставляться при вивченні астрономії. А головне – це зворотна думка, що факти і дані астрономії потрібно наводити на уроках фізики при вивченні відповідних тем. Надалі планується продовження даної лінії викладання астрономії й розробка вивчення інших питань астрономії з точки зору фізики та навпаки використання зацікавленості з астрономії на уроках фізики.

Література.

5. Каплан С.А. Физика звезд / С.А.Каплан – М. : Наука, 1977. – 209 с.
6. Кожевнікова І.М. Використання комп'ютерних технологій на уроках астрономії / І.М. Кожевнікова, О.М. Ткаченко – Інформатика в школі. – 2009. – №4 (4) квітень. – С. 28-31.
7. Larson R. B. / R. B. Larson // MN – 1972. – Vol. 157 – P. 121.
8. Poveda A. / A.Poveda // ТТВ – 1965 –Vol. 4 – P. 15.
9. Stein R.F. / R.F. Stein, R.McCray, J. Schwarz // ApJ – 1972. – Vol. 177 – P. 125.
10. Strom K.M. / K.M.Strom, S.E. Strom, J. Yost // ApJ – 1971. – Vol. 165 – P. 479.
11. Strom S. E. / S. E. Strom, K. M. Strom, A. L. Brooke, J. Bregman // ApJ – 1972 – Vol. 171 – P. 267.
12. Walker M. F. / M. F. Walker // ApJ – 1972 – Vol. 175 – P. 89.

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Керей М.Ю., Павлова І.Р.

Херсонський державний університет

Метою екологічної освіти є формування екологічної особистості. Екологічна особистість це особистість, що володіє екоцентричним типом екологічної свідомості.

Екологія – це наука про будинок. Сьогодні людина розуміє, що будинком, який вимагає його безустанної турботи, є вся планета.

Екологічне виховання - це систематична педагогічна діяльність, спрямована на розвиток в учнів екологічної культури. Його завдання - сприяти накопиченню екологічних знань, виховувати любов до природи, прагнення берегти, примножувати її багатства, формувати вміння і навички діяльності в природі. Екологічне виховання передбачає розкриття сутності світу природи - середовища перебування людини, яка має бути зацікавлена у збереженні цілісності, чистоти, гармонії в природі. Це, зокрема, вміння осмислювати екологічні явища, робити висновки про стан природи, розумно взаємодіяти з нею. Екологічне виховання здійснюється на всіх етапах навчання в школі, на кожному з яких ставиться певна мета. До кожного етапу добираються завдання, відповідна методика з огляду на вікові особливості учнів.[2]

Загальна мета екологічного виховання учнів може бути реалізована через систему завдань:

- формування в учнів розуміння необхідної гармонії людини з природою;

- оволодіння знаннями про природу (зокрема свого краю);
- виховання почуття відповідальності за природу як національне багатство, основу життя на Землі;
- формування готовності до активної екологічної діяльності;
- основ глобального екологічного мислення.[1]

Уроки фізики дозволяють в повній мірі реалізовувати екологічне виховання.

Перед тим, як приступити до виконання завдань було проведено анкетування з метою визначення рівня екологічної вихованості учнів.

Метою складання анкети було: а) визначити, чи проводиться екологічне виховання у викладанні фізики, природознавства, біології; б) визначення рівня екологічної вихованості учнів 11 кл, 8 класів; в) з'ясування рівня екологічної вихованості до початку проведення педагогічного експерименту; г) чи змінився рівень екологічної вихованості після педагогічного експерименту.

Учням було поставлено такі запитання, наприклад: Як Ви вважаєте, що таке екологія? Чи можна вважати навколишнє середовище України чистим? Яка на Вашу думку найбільш забруднена територія України? Яка з річок на Вашу думку найбільш забруднена? та інші.

Результати опитування показали, що екологічне виховання проводиться в неповній мірі. Деякі вчителі майже зовсім не займаються екологічною освітою учнів.

Низький рівень екологічної вихованості в 65 % опитаних, середній в 20 %, достатній в 10%, високий рівень екологічної вихованості лише в 5 %.

Для того, щоб підвищити рівень екологічної вихованості було розроблено задачі з екологічним змістом, які застосовувалися на уроках фізики, був проведений виховний захід «Екологічно чисті джерела енергії».

Дуже жвавий інтерес викликали наступні задачі:

1. Витрати палива в сучасних двигунах внутрішнього згорання складає 0,18 кг/л.с. за годину. Якому коефіцієнту корисної дії це відповідає? Теплота згорання палива $q = 4 \cdot 10^7$ Дж/кг, 1 л.с. = 736 Вт. Чи є двигун джерелом забруднення середовища?

Учням пояснювалось, що кожен тепловий двигун перетворює в механічну енергію порівняно не велику частину енергії, яка отримується при спалюванні пального. Більша частина енергії **відається в навколишнє середовище**: відводиться системою охолодження **в атмосферу**; витрачається на подолання сил тертя і опору; несеться в **атмосферу вуглекислим газом** (приблизно 25%). З цього слідує, те що для захисту навколишнього середовища важливо збільшити ККД теплових установок і користуватися ефективним паливом, яке дає, як можна менше шкідливих продуктів згорання.

2. Встановлено, що 1т нафти розлитої по водній поверхні, утворює нафтову пляму площею близько 6 км^2 . Знайти: яку площу акваторії займе нафтова плівка у разі аварії танкера, що перевозить 5000 тонн нафти?

В ході розв'язування подібних задач школярі самостійно одержують нову для них інформацію, яку пропускають через свою систему переживань. Ці знання включають у загальну систему почуттів.

Розв'язування задач екологічного змісту сприяє глибшому засвоєнню учнями взаємозв'язків в геосистемах, прогнозу можливих наслідків їх зміни людиною, виявленню оптимальних способів природокористування. На додаток, це різноманітність навчальний процес, зацікавлює учнів.[3]

Гадаємо, що сучасна школа повинна як найповніше використовувати для гармонійного розвитку людини все, що дає природа і що зможе зробити людина для того, щоб природа служила їй. Уже через це "ми повинні берегти і поповнювати природні багатства, які маємо".[2]

Література.

1. Бузько В.Л. Екологічне виховання на уроках фізики-Кіровоград, 2008.-80с.
2. Васелюк Н. Екологічне виховання на уроках фізики/ Н. Васелюк // Шкільний світ. Фізика.-2008.- №27(363).-С.16-20
3. Органіста Т.В. Розв'язування задач на екологічну тематику/Т.В.Органіста// Шкільний світ .Фізика.-2006.- №13(277).-С.10-11

РОЗШИРЕННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Ковальчук О.І., Галатюк Ю.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

Актуальність теми. Організація навчального процесу з фізики вимагає застосування таких форм і методів, які б дозволяли максимально активізувати діяльність учнів, надати їй творчого, продуктивного характеру. Чинними навчальними програмами з фізики для класів і навчальних закладів даного профілю передбачено велику кількість фронтальних лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму.

Аналіз навчальних посібників з фізики показує, що вони містять відповідну кількість лабораторних робіт, виконання яких покликане сприяти засвоєнню необхідних практичних умінь. Перелік цих умінь адекватний можливостям учнів, які навчаються у таких класах, і відповідає загальному рівню їхньої підготовки та обдарованості. Номенклатура умінь, які формулюються в процесі виконання лабораторної роботи, визначається формою її організації.

Існуюча традиційна практика виконання лабораторних робіт спрямована на формування насамперед таких умінь: складати експериментальну установку, користуватися вимірювальними приладами, обчислювати похибки, оцінювати точність результату і залежність його від умов проведення досліду.

Практичний досвід свідчить, що під час проведення лабораторної роботи, яка орієнтована на виконання учнями готової інструкції, поданої в посібнику, звужується дидактична функція самої лабораторної роботи, хоча складність роботи при цьому може бути достатньо високою. Учні можуть виконувати досить великий обсяг роботи: самостійно складати експериментальну установку, виконувати вимірювання, робити необхідні розрахунки, оцінювати точність результатів, належним чином оформляти роботу, давати відповіді на додаткові запитання тощо. Зрозуміло, що такі дії сприяють активному формуванню відповідних експериментальних умінь та навичок. Проте слід зауважити, що при такій організації лабораторної роботи, як правило, відсутній елемент пошуку, тобто нівелюється творчий компонент діяльності.

Мета дослідження – запропонувати і теоретично обґрунтувати механізм розширення дидактичної функції лабораторних робіт в умовах традиційної класно-урочної форми навчання.

Відповідно завдання дослідження полягло у вирішенні проблеми оптимального поєднання репродуктивної і пошуково-творчої складових навчальної діяльності у процесі організації лабораторних робіт.

З вищесказаного слідує, що поняття «лабораторна робота» може мати подвійне тлумачення:

- перше – це виконання експерименту згідно з готовою інструкцією в умовах фізичного кабінету;
- друге – це цілісний процес навчального дослідження, яке здійснюється за відповідною структурно-логічною схемою.

Результати дослідження. У ході теоретичного аналізу проблеми на основі діяльнісного підходу, вивчення літературних джерел [1,3,4], існуючої практики і педагогічного досвіду, було висунуте припущення, що дієвим механізмом вирішення проблеми є диференційований підхід та індивідуалізація навчання.

Диференціація та індивідуалізація навчання фізики в сучасній школі вимагає пошуку ефективних підходів до її здійснення під час організації усіх видів навчальної роботи. Це потребує дидактичного аналізу кожного окремо взятого виду навчальної діяльності – розкриття її структури, визначення інтегрованої дидактичної мети, розробки відповідних засобів та методики їх застосування.

Диференціація виконання лабораторних робіт передбачає створення сприятливих дидактичних умов для діяльності учнів. Це вимагає застосування наукових методів та прийомів: моделювання, абстрагування, системного підходу тощо. Умовно можна виділити два види диференціації: диференціація на макрорівні (макродиференціація) і диференціація на мікрорівні (мікродиференціація).

Макродиференціація передбачає зіставлення змісту й мети лабораторної роботи з логікою вивчення теми, відповідність рівнів проблемності та складності лабораторної роботи рівню підготовленості усіх учнів класу, чіткий розподіл часу на виконання кожного етапу лабораторної роботи відповідно до його рівня проблемності та складності.

Диференціація на мікрорівні полягає в отриманні учнем індивідуальної допомоги, коли він зазнає значних труднощів на певному етапі виконання лабораторної роботи. Вплив учителя на навчальну діяльність учня має бути адаптованим до його пізнавальних можливостей і базуватися на інформації, зібраній вчителем про нього. Такий підхід дозволяє враховувати як вікові, так і індивідуальні особливості, організувати диференційовану допомогу під час виконання кожного етапу лабораторної роботи.

Індивідуалізація навчання також здійснюється шляхом диференціації змісту лабораторної роботи, його проблемності та складності відповідно до рівня пізнавальних можливостей учня.

Диференціація на обох рівнях включає диференціацію змісту лабораторної роботи та диференціацію навчального впливу вчителя. Навчальний вплив, як правило, реалізується у вигляді надання вчителем допомоги учню у процесі виконання лабораторної роботи.

Мова йде про певну технологічну систему організації лабораторних робіт, яка відкриває можливості для диференціації. Така технологічна система включає в себе такі етапи в організації лабораторної роботи:

1. Визначення інтегрованої дидактичної мети лабораторної роботи.
2. Розробка змісту та структури виконання лабораторної роботи.
3. Розробка засобів навчального впливу на діяльність учнів.
4. Моделювання процесу виконання лабораторної роботи (розробка методичної моделі).
5. Реалізація розробленої моделі на практиці.
6. Забезпечення зворотного зв'язку.

Основою такого підходу є модульна система навчального впливу і система експериментальних навчально-дослідницьких завдань [2, 3]. Тобто процес виконання лабораторної роботи може являти собою навчальне дослідження, яке виконується на основі узагальненої структурно-логічної схеми навчально-дослідницького завдання. Рівень проблемності й складності дослідження регулюються вчителем за допомогою модульної системи навчального впливу.

Висновки. З вищесказаного випливає, що диференціація навчальної діяльності під час виконання лабораторних робіт може здійснюватись ефективно, коли для цього створюються сприятливі дидактичні умови, які є результатом цілеспрямованого пошуку та відбору засобів проблемно-змістового забезпечення, а також форм, засобів і прийомів навчального впливу та методики їх застосування.

Моделюючи процес виконання лабораторної роботи, вчитель конкретизує цілі для кожного етапу, узгоджує їх з логікою вивчення теми в цілому та віковими особливостями і можливостями учнів конкретного класу. Перевіряє, чи відповідають поставлені цілі умовам і можливостям фізичного кабінету, наявності у ньому необхідних технічних і дидактичних засобів. Моделювання лабораторної роботи здійснюється на основі узагальненої структурно-логічної схеми типового експериментального навчально-дослідницького завдання і відповідного операційно-пізнавального евристичного модуля.

Напрями можливих подальших досліджень. З вищесказаного випливає необхідність у вирішенні таких завдань:

Розробити ефективні методичні моделі, форми та засоби навчального впливу на самостійну дослідницьку діяльність учнів у процесі виконання лабораторних робіт.

Запропонувати методику забезпечення зворотного зв'язку при організації лабораторної роботи з метою ефективного оцінювання навчальної діяльності та забезпечення експериментально-пошукової роботи вчителя.

Література.

1. Буряк В.К. Самостоятельная дифференцированная работа школьников / В.К. Буряк // Физика в школе. – 1982. – №4. – 60-61 с.
2. Галатюк Ю.М. Організація лабораторних робіт з фізики в умовах диференційованого навчання / Ю.М. Галатюк, В.І. Тишук // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 3. – С. 38-41.

3. Галатюк Ю.М. Дослідницька робота учнів з фізики /Ю.М. Галатюк, В.І. Тищук – Х.: Вид. група "Основа": "Тріада +", 2007. – 192 с.
4. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990, – 188с.

СПЕЦІАЛЬНИЙ КУРС "КОМП'ЮТЕРНА ЕТИКА" ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Колесник О.О., Білоусова Л.І.

Харківський національний педагогічний університету імені Г.С.Сковороди

Інтенсивні процеси інформатизації спричинили не тільки глибокі економічні зміни в суспільстві, а й викликали низку етичних проблем. Формування у молодого покоління стійких навичок етичної поведінки при роботі з комп'ютером і зокрема в глобальній мережі, здатності визнавати й аналізувати існуючі небезпеки й ризики є актуальною педагогічною проблемою, вирішення якої потребує уваги педагогічної спільноти.

Роль учителя інформатики у вирішенні зазначеної проблеми є провідною, проте на цей час у навчальному плані підготовки майбутнього вчителя інформатики відсутня навчальна дисципліна, де б концентровано розглядалися питання комп'ютерної етики. Введення такої дисципліни передбачає розробку її програми і створення усього комплексу супроводжувальної навчально-методичної документації. Разом із тим, базові питання комп'ютерної етики можуть скласти основу спецкурсу, в процесі підготовки і викладання якого доцільно здійснити попередню апробацію ключових тем і зробити певні методичні напрацювання.

Метою даної роботи є висвітлити структуру і дидактико-методичне забезпечення спецкурсу з комп'ютерної етики для студентів вищих педагогічних закладів.

Важливо наголосити, що нами було здійснено розробку такого курсу в скороченому варіанті з метою його апробації в реальному навчальному процесі педагогічного університету в рамках спецкурсу.

Спецкурс «Комп'ютерна етика» має на меті сформувати у майбутнього вчителя базу теоретичних і практичних знань у галузі комп'ютерної етики.

Спецкурс розрахований на 54 годин і зорієнтований на його вивчення студентами 4-х курсів.

Розроблений нами спецкурс "Комп'ютерна етика" структурно складається з таких основних тем: "Інформаційна безпека як проблема сьогодення", "Кодекс комп'ютерної етики сучасної молоді людини", "Авторське право в Інтернеті", "Соціальні мережі та їх вплив на формування молоді людини", "Етичні та правові норми участі у форумах, чатах", "Комп'ютерні ігри: за і проти".

Курс спирається на використання активних методів навчання, проведення практичних занять із студентами у формі дискусій, круглих столів, застосування кейс-методу для аналізу розглядуваних проблем крізь призму життєвих ситуацій тощо. "

Створений комплект дидактико-методичного забезпечення спецкурсу включає такі компоненти:

1. Тексти лекцій з курсу, представлені в електронній формі та розроблені за типовою структурою, яка передбачає наявність: теми лекції, переліку основних питань, викладу матеріалу, списку літератури з розглядуваної теми, включаючи Інтернет-джерела.

2. Матеріали для проведення дискусій, круглих столів, які містять: план проведення заняття, завдання для попередньої підготовки студентів, перелік питань для обговорення, добірку тематичних текстів, стендові матеріали, де представлено ключові питання, що розглядаються на занятті, основні визначення, опорні цитати з авторитетних літературних джерел, використовувані схеми, визначення нових понять тощо.

3. Методичні розробки кейсів, на які спирається використання кейс-методу для розгляду окремих тем. Кожний кейс складається із спеціально створених і дібраних матеріалів таких видів: коротке текстове повідомлення з формулювання проблеми; інформаційні матеріали-повідомлення про практичну ситуацію, вивчення й оцінювання якої з різних аспектів з метою знайдення вирішення проблеми, що міститься в цій ситуації, становить основний зміст

заняття; текстові матеріали, що стосуються супутних фактів; офіційні матеріали, що відбивають чинні положення стосовно обговорюваної проблеми і які мають бути задіяні в процесі оцінювання правової основи тих чи інших варіантів вирішення ситуації; ілюстративні матеріали, які мають створити емоційний фон для обговорення проблеми, сприяти зацікавленості студента та формуванню у нього особистого ставлення до осіб і подій, які описані в ситуації; рекомендації для студентів щодо роботи з наданими матеріалами; список використаної літератури та Інтернет-джерел).

4. Програмні засоби, що становлять комп'ютерну підтримку викладання курсу і складаються з презентацій для супроводу лекцій, презентацій для проведення практичних занять, добірки відеоматеріалів з сайтів новин, з каналу новин Euro News (розділ "Високі технології"), з каналу Discovery, з відео порталу YouTube тощо.

5. Перелік тем індивідуальних навчально-дослідних завдань для студентів. Особливістю такого переліку є те, що теми згруповані за певними напрямками, і це дозволяє організувати колективний розгляд виконаних завдань, виділяючи певний час на занятті, в руслі теми якого доречно і корисно заслухати короткі доповіді-звіти студентів. Графік доповідей студентів про результати виконання індивідуально-дослідних завдань складається заздалегідь і доводиться до відома студентів. Перелік вимог до звіту про виконану роботу, критерії оцінювання, рекомендації щодо виконання завдань додаються.

6. Добірка літературних джерел з курсу, включаючи Інтернет-джерела.

Усі розроблені матеріали пройшли повну апробацію у процесі викладання спецкурсу "Комп'ютерна графіка" студентам 4 курсу фізико-математичного факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди впродовж 2010/11 навчального року. Можна відзначити зацікавленість студентів у роботі над курсом, поступове все більш активне їх включення в обговорення, дискусії тощо.

Висновки. Повсюдне використання інформаційно-комунікаційних технологій у сучасному суспільстві має необоротний характер, і питання комп'ютерної набуватимуть все більшої гостроти. Представлена в даній статті розробка спеціального курсу з комп'ютерної етики свідчить про те, введення такого курсу в систему підготовки майбутнього вчителя є цілком виправданим і своєчасним.

Подальші дослідження в означеному напрямі доцільно спрямувати на систематизацію розглядуваних у курсі питань, розробку методичних засад викладу та опрацювання навчального матеріалу.

Література.

1. Галинская И.Л. Компьютерная этика. - М., 1986. - 12 с.
2. Галинская И.Л. Компьютерная этика и компьютерное право в США и Австралии. - М., 1989. - 32 с.
3. Галинская И.Л. Как украсть миллион. Этика и психология компьютерной жизни. // Гармония. - М., 1991. - С.41-43.
4. Зеленкова И.Л. Прикладная этика: Учебное пособие.. – Минск: Тетра Системс, 2002. – С. 181-195.
5. Кононов И.А. Человек в информационно-техническом обществе // Филос. и педагогич. антропология. - Екатеринбург; Нижневартовск, 1998. - С.144-166.
6. Floridi L. Information ethics: On the philosophical foundations of compu-ter ethics. –<http://www.yahoo.com> (e-mail: ciano.Floridi.@philosophy.ox.ac.uk).

ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ – МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПОНЯТТЯ ПРО ЯДЕРНУ ЕНЕРГІЮ

Коростинський С.Ю., Одінцов В.В

Херсонський державний університет

Вже у середині ХХ ст. багато економічно розвинених країн зазнали так званої енергетичної кризи, тобто спостерігався процес відставання видобування нафти від її споживання. У результаті почали активний пошук шляхів економії енергії та її альтернативних джерел. На сьогодні невідповідність видобування енергоресурсів до їх споживання ще більша, ніж у 70-ті роки ХХ ст.: споживаємо значно більше, ніж виробляємо. Загальне

енергоспоживання має такий вигляд: нафтопродукти становлять 44 %, природний газ 21, вугілля 22, ядерне паливо, гідроелектричні та інші енергоресурси 13 %.

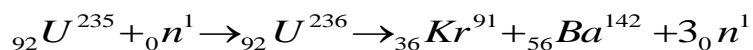
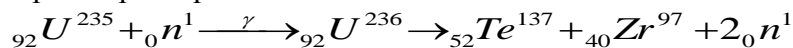
Розвідані запаси головних видів викопного палива, тобто кількості, які можуть бути видобуті з надр за сучасних технологій, майже у два рази менші, порівняно з геологічним оцінюванням їх сумарного вмісту в земній корі. Доступні запаси нафти й газу майже у два рази перевищують їх сучасне щорічне вилучення, запаси вугілля у три рази. Співвідношення енергії вугілля, нафти й газу, що використовуються, на сьогодні становить майже 35:43:22. Все-таки вирішальний вплив на обсяг видобутку палива надає поки що не вичерпність запасів, а попит на них, який збільшується, і сучасна політика цін.

Родовища викопних видів палива на планеті розташовані дуже нерівномірно. По 1/3 потенційних світових запасів вугілля і газу та понад 20 % нафти розміщено в Росії. Майже 35 % нафти і 17 % газу зосереджено на Середньому Сході. Великі потенціали вугілля, газу й нафти є в Північній Америці. У цих трьох регіонах розташовано майже 70 % розвіданих світових запасів викопного палива. Ще не повністю оцінені великі поля родовищ нафти й газу, розміщених у районах континентального шельфу морів Північної півкулі [1].

Великі перспективи для отримання енергії дає використання ядерного пального основане на енергетичному балансі ядерних реакцій ціла низка ядерних реакцій відбуваються екзотермічно тобто з виділення тепла (енергії)

Найбільш енергетичний вихід дають реакції поділу важких ядер урана.

При ядерних реакціях :



Виділяється біля 200 МеВ енергії . 1 кг урана дає енергії скільки стільки при згоранні 2000 т бензина[2].

Практично ядерну енергію, що виділяється при розпаді важких ядер урана отримують в ядерних реакторах. Перший атомний реактор був побудований в 1942 р. В Чикаго (США). В ньому реакторі здійснюється керована ланцюгова реакція поділу важких атомів урана.

На Рис 1. Представлено найпростіший урано-графітовий реактор[3].

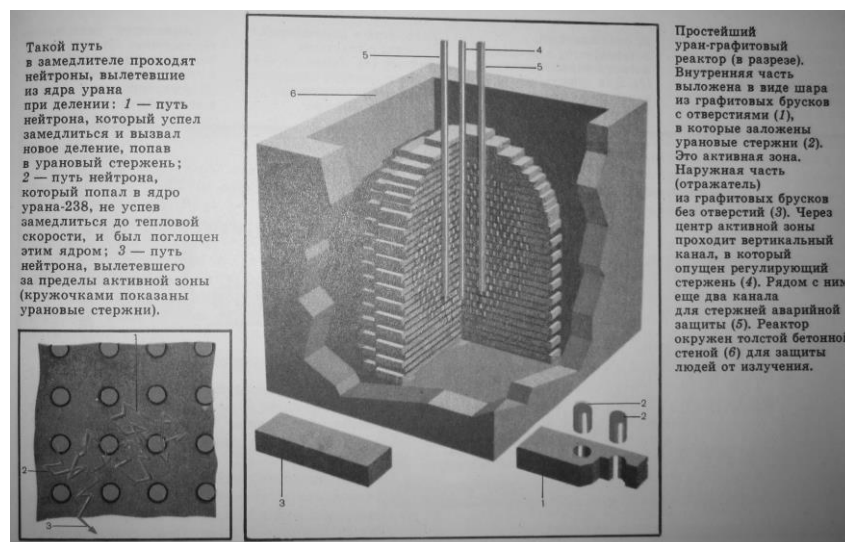


Рис.1. Найпростіший урано-графітовий реактор

Ядерна енергія виробляється на атомних електростанціях.

Принципова схема атомної електростанції представлена на Рис 2.

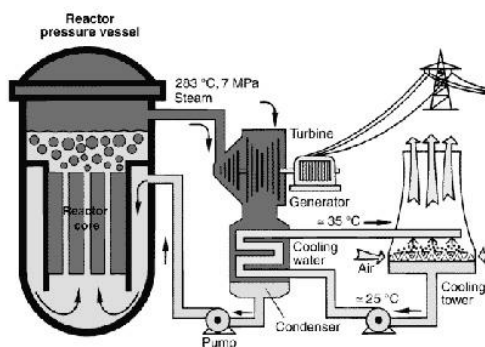
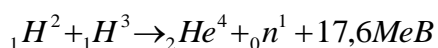
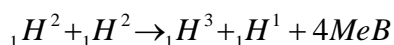
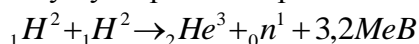


Рис.2. Принципова схема атомної електростанції

На сучасному етапі в республіках бывшего СРСР, США, Англії, Німеччині, Франції, Японії та інших країнах в тому числі в Україні діють чисельні атомні електростанції. Загальний баланс отримання електроенергії атомними електростанціями перевищує 16%. Важкого ядерного пального вистачить на Землі приблизно на 100 років.

Більш перспективними є термоядерні реакції, тому можна вважати створення термоядерних реакторів (станцій), в яких відбуваються реакції синтезу легких ядер ізотопів водню і утворення інертного газу гелію:



Остання реакція відбувається з найбільшою вірогідністю. 1кг суміші дейтерію (D) і тритію (T) при термоядерній реакції дає енергії у 8 разів більше ніж 1 кг урана [5].

28.06.05 р. у засобах масової інформації було повідомлено, що у Франції під Парижем створюється термоядерна електростанція. Побудована вона буде за 10 років. Запаси палива для такої станції практично не обмежені, а радіоактивних відходів вона майже не залишає .

Література.

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М.: ЮНИТИ, 2002. С. 271.
2. Кучерук І.М., Душенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика – К.: Вища шк.,1991. – 463с.
3. Детская энциклопедия. Т. 3. Вещество и энергия. – М.: Педагогика , 1973. – С. 301.
4. Королев Ф.А. Курс физики Оптика. Атомная и ядерная физика. – М.: Просвещение, 1974. – С.471
5. Кучерук І.М., Горбачук І. Т. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 2006. – С. 472 – 475.

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОНЯТТЯ ПРО ПРИРОДУ СВІТЛА

Кохан А., Одінцов В.В.

Херсонський державний університет.

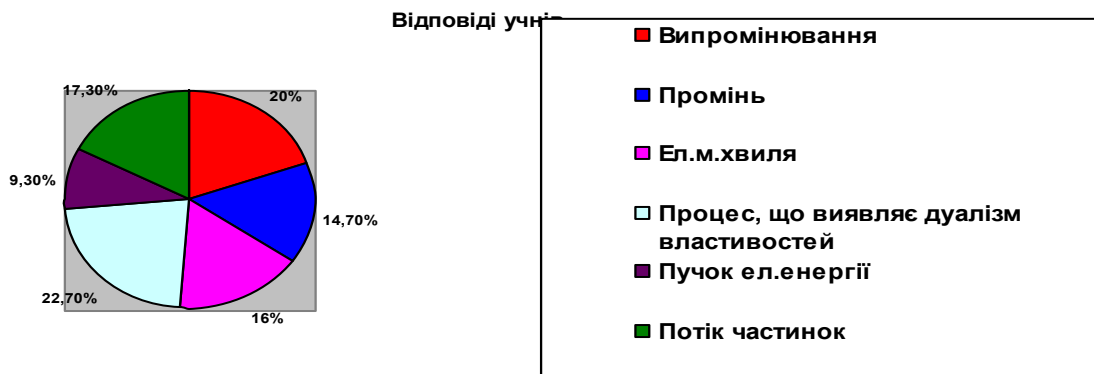
Учні шкіл дуже цікавляться питанням про природу світла. З метою вивчення того, які знання учнів про світло ,як вони собі його уявляють ми провели анкетування. Нижче наводимо питання анкети та склад учнів, що приймали участь в ньому: (Таблиця 1)

Таблиця 1.

Питання,щодо природи світла,склад учнів,що приймали участь у анкетуванні.

Клас	7	8	9	10	11	%
Відповідь						
Випромінювання	5	4	3	3	0	20
Промінь	3	3	3	2	0	14,7
Ел.м.хвиля	0	2	4	3	3	16

Процес, що виявляє дуалізм властивостей	2	1	2	3	9	22,7
Пучок ел.енергії	1	3	0	2	1	9,3
Потік частинок	4	2	3	2	2	17,3



Діаграма 1. Аналіз відповідей дітей, щодо природи світла.

Отже погляди учнів на природу світла розділилися 20 % вважають, що світло це просто випромінювання, 14,7% вважають, що це промені, 16 % - електромагнітні хвилі, 22,7% - процес, що виявляє дуалізм властивостей, 9,3 % - пучок ел. Енергії, 17,3% - потік частинок.

Спираючись на отриману інформацію нами формувалося поняття про природу світла наступним шляхом.

Стародавні люди вважали, що світло виходить не від світних тіл, а з очей. Таке припущення легко спростувати: якщо б це було так, то ми однаково добре бачили б як при світлі, так і в темряві. Піфагор вважав, що світлові відчуття виникають завдяки «гарячим випаровуванням», які виходять з ока до предметів. Евклід розвив теорію «зорових променів». Згідно з ним, з ока виходять чутливі нитки, які своїми кінцями щупають тіла і створюють зорові відчуття. Проте були й інші думки. Демокрит вважав, що зір обумовлений потраплянням на поверхню ока атомів, що випускаються тілами. Розмір атомів обумовлює колір світла. Арістотель уявляв, що світло випускається джерелами і передається прозорою речовиною, яка є посередником у процесі передачі руху, вона і викликає зорове відчуття [1].

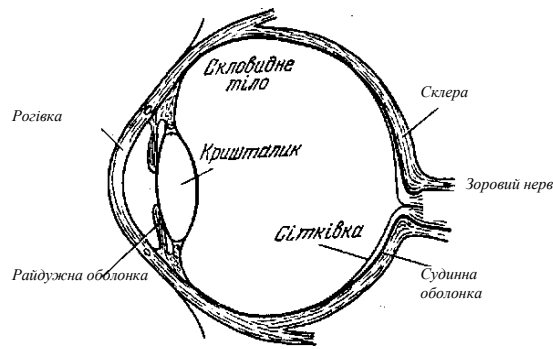
Видатний англійський фізик Ісаак Ньютон розвиває корпускулярну теорію світла. За нею світло – це потік особливих дуже дрібних частинок, які випромінюються тілами, що світяться.

Сучасник Ньютона голландський фізик Христіан Гюйгенс уявив поширення світла як послідовний процес передавання ударів між корпускулами. Унаслідок цього в середовищі розповсюджуються коливання та виникає хвиля. Світлове збудження, за Гюйгенсом, слід розглядати як пружні імпульси, що поширюються в особливому пружному середовищі – ефірі. Після розробки теорії електромагнітних хвиль Максвелом і відкриття їх Герцем - вдалося довести, що світлові хвилі являють собою електромагнітні хвилі малої довжини [2].

У 1900р. М.Планк створює теорію теплового випромінювання. Виголошується ідея про вимірювання енергії окремими порціями – квантами. У 1905р. А.Ейнштейн з квантових уявлень пояснює явище фотоефекта. Світлова енергія поглинається і розповсюджується окремими порціями – квантами, фотонами, енергія яких як і у Планка $h\nu$.

За сучасним уявленням світло – складний електромагнітний процес, що виявляє як хвильові, так і корпускулярні властивості. Природа світла – електромагнітна, властивості – корпускулярно-хвильові. Тобто світло – складний електромагнітний процес, що виявляє дуалізм властивостей: хвиля – частинка (фотон), частинка (фотон) – хвиля.

Хвильові властивості світла підтверджуються явищами інтерференції, дифракції світла та іншими, а корпускулярні (фотонні) – явищами фотоефекта, флуктуаціями світла, низкою дослідів (досліди Боте, досліди Йозефа-Добронравова тощо)[3].



Схематичний розріз ока людини.

Сприймає світло і як електромагнітну хвилю і як потік фотонів око людини. У цілому око людини – це кулясте тіло діаметром близько 2,5 см, яке називають очним яблуком. Непрозору і міцну зовнішню оболонку ока називають склерою, а її прозору й опуклішу передню частину – рогівкою.

З внутрішнього боку склера покрита судинною оболонкою, що складається з кровоносних судин, які живлять око. Проти рогівки судинна оболонка переходить у райдужну оболонку, неоднаково забарвлену в різних людей, яка відокремлена від рогівки камерою з прозорою водянистою масою. У райдужній оболонці є круглий отвір, який називають зіницею; її діаметр може змінюватись. Таким чином, райдужна оболонка відіграє роль діафрагми, яка регулює доступ світла в око. При яскравому освітленні зіниця зменшується, а при слабкому – збільшується. Всередині очного яблука за райдужною оболонкою розміщений кришталик, який являє собою двоопуклу лінзу з прозорою речовиною з показником заломлення близько 1,4. Зазначимо, що радіус кривизни внутрішньої поверхні кришталика менший, ніж зовнішньої, яка прилягає до райдужної оболонки ока. Кришталик облямовує кільцевий м'яз, який може змінювати кривизну поверхні кришталика, а отже, і його оптичну силу. Судинна оболонка з внутрішнього боку ока покрита розгалуженнями світлочутливого нерва, особливо густими проти зіниці. Ці розгалуження утворюють сітчасту оболонку, або ретину, на якій утворюється дійсне зображення предметів, створюване всією оптичною системою ока, у тому числі й кришталиком. Простір між сітківкою і кришталиком заповнений прозорим скловидним тілом, яке має драглисту будову. Зазначимо, що зображення предметів на сітківці ока буде перевернуте. Проте діяльність мозку, який одержує сигнали від світлочутливого нерва, дає можливість нам бачити всі предмети в натуральних положеннях.

Коли кільцевий м'яз ока розслаблений, то зображення далеких предметів утворюється на сітківці. Взагалі будова ока така, що людина може бачити без напруження всі предмети, розміщені не ближче шести метрів від ока.

Зображення ближчих предметів у цьому разі утворюються за сітківкою ока.

Для одержання чіткого зображення такого предмета кільцевий м'яз стискає кришталик дедалі більше, поки зображення предмета не буде на сітківці, а потім вдержує кришталик у стиснутому стані.

Отже, наведення на фокус в оці людини здійснюється зміною оптичної сили кришталика за допомогою кільцевого м'яза. Зазначимо, що при розслабленому кільцевому м'язі оптична сила ока людини найменша і становить близько 58 діоптрій. Здатність оптичної системи ока створювати виразне зображення предметів, розміщених на різних відстанях від нього залежно від бажання людини, називають акомодацією [1].

Література.

1. Королєв Ф.А. Курс фізики. Оптика. Атомная и ядерная физика [Текст]: Підручник. – М.: Просвещение, 1974. - С.3-26
2. Лансберг Г.С. Оптика. [Текст]: Підручник. – М.: Из-во технико-теоретической литературы, 1957. – С.21-23.
3. Кучерук І.М. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. [Текст]: підручник/ І.М. Кучерук, В.П. Душенко – К.: Вища шк., 1991. - с.33-100, С.260-270.
4. Жданов Л.С. Учебник по физике для средних специальных учебных заведений [Текст]: підручник. – К.: Вища шк. Укр.яз. 1979.-С.-391-393.

РОЗВИТОК ПРАКТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Кручина Т.С., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

На сучасному етапі реформування української загальноосвітньої школи проблема розвитку мислення учнів посідає особливе місце, оскільки у світі, що постійно змінюється, мислення стає основою сприйняття, розуміння та осягнення нового. Від рівня розвитку мислення людини залежать її пізнавальні здібності й можливості в перетворенні навколишнього світу, її внесок у розв'язування соціальних завдань. Тому розвиток мислення учнів – одне з основних завдань навчально-виховного процесу.

Проблемою розвитку мислення учнів займалися багато відомих учених, такі як: Б. М. Теплов, П. Я. Гальперін, О. Н. Леонтев, С. Л. Рубінштейн, Ю. К. Корнілов та інші. Серед дидактів проблемою розвитку мислення учнів займалися (І.Я. Лернер, М.Н. Скаткін, В.Ф. Паламарчук, О.І. Федоренко та інші).

Під **мисленням** розуміють процес опосередкованого й узагальненого відображення людиною предметів та явищ об'єктивної дійсності в їх істотних зв'язках і відношеннях. Значення мислення в житті людини полягає в тому, що воно дає можливість наукового пізнання світу, передбачення і прогнозування розвитку подій, практичного опанування закономірностями дійсності.

Традиційно розрізняють такі види мислення: практично-дійове, конкретно-образне, словесно-логічне, евристичне, творче, креативне, логічне, абстрактне, теоретичне та інші.

Однією з найважливіших проблем, що виникають при впровадженні діяльнісного підходу, є проблема розвитку **практичного мислення** учнів [2].

Мета нашої статті полягає у розкритті можливостей розвитку практичного мислення учнів у процесі вивчення фізики.

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

- опрацювати науково-методичну літературу з даної проблеми;
- з'ясувати, що розуміють під практичним мисленням;
- визначити основні види діяльності, до яких можна залучати учнів для розвитку практичного мислення на уроках фізики;
- зробити аналіз проведеного анкетування учнів, з вивчення рівня ефективності завдань для розвитку практичного мислення на уроках фізики.

Аналіз літератури [1] дозволив встановити, що:

- **практичне мислення** - мислення, яке є засобом здійснення практичної діяльності і спрямоване на вирішення специфічних практичних проблем і завдань.
- **практичне мислення** – це мислення, результат якого перевіряється в практичній діяльності.

Основне завдання практичного мислення – підготовка до перетворення дійсності: постановка мети, створення плану, проекту, схеми тощо.

Необхідно відзначити, що процес мислення виникає тоді, коли перед людиною постає потреба розв'язати ту чи іншу проблему. Розв'язання завдань, сформульованих учителем на уроці фізики, неможливе без виконання розумових операцій. Зміст цих операцій залежить від змісту задачі, а також від того, якою мірою володіє цими операціями учень.

Для практичного мислення дуже характерним є те, що на відміну від теоретичного мислення, задачі, які розв'язуються ним, переважно не мають «єдиного правильного» рішення, «правильної відповіді» [3]. Практичне мислення формується і розвивається у **процесі безпосередньої життєдіяльності людини**.

Проведений у ході нашого дослідження аналіз можливостей навчального предмету – фізики – показав, що для розвитку практичного мислення на уроках фізики учням можна **запропонувати завдання на складання**:

- плану параграфа;
- алгоритму розв'язання задачі;
- алгоритму виконання лабораторної роботи;

- плану експерименту;
- опорного конспекту параграфа;
- проекту;
- схеми досліду;
- умови та розв'язки кількісних або якісних задач;
- підібрати обладнання для проведення досліду тощо.

Під час нашого дослідження деякі із завдань для учнів з розвитку практичного мислення на уроках фізики були експериментально перевірені. Наведемо деякі з них (для учнів 10 класу загальноосвітньої школи):

Тема уроку: Маса молекул. Кількість речовини.

Учням пропонується:

Підібрати обладнання до експериментальної задачі та розв'язати її.



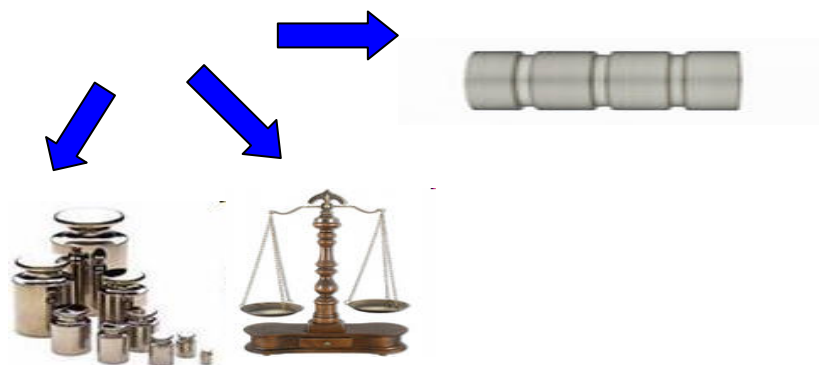
Задача №1. Визначити, скільки молекул містить вода в склянці.

У процесі розв'язання учні повинні обґрунтувати підібране обладнання.

(Обладнання: посудина з водою, склянка, мензурка).

Задача №2.

Скласти свою експериментальну задачу за поданим обладнанням:



Наприклад: Визначити кількість речовини, що міститься в певному тілі.

2) Тема уроку : Температура та її вимірювання.

Скласти невірні твердження.

Наприклад:

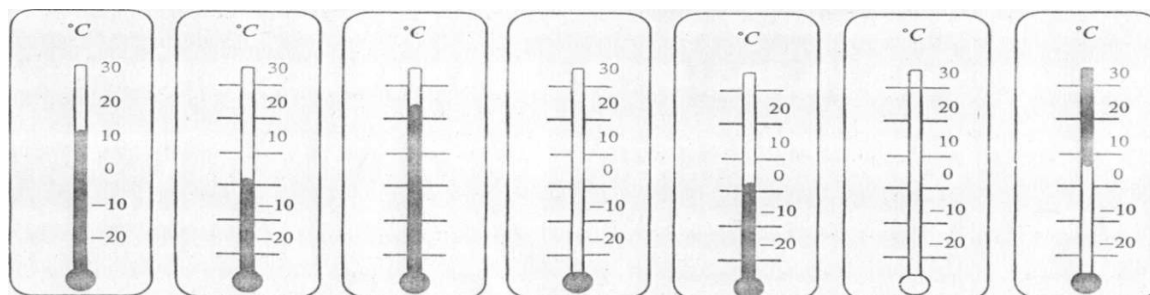
Температура – один з основних мікропараметрів термодинамічної системи, що характеризує стан її теплової, або термодинамічної рівноваги.

Термодинамічний процес – перехід термодинамічної системи з одного стану в інший, коли параметри системи не змінюються з часом.

Намалювати малюнки з відсутніми елементами.

Інші учні повинні знайти ці елементи.

Наприклад:



Далі можна **поставити запитання**: Які з цих приладів неможливо використати і чому? Можна запропонувати скласти кількісні задачі, а потім обговорити їх.

Наприклад:

1. Термометр показує певну температуру 303К. На вулиці «холодно» чи «спекотно»?

2. Термометр показує певну температуру 263К. Чи слід одягатися тепліше, виходячи на вулицю?

3. Термометр показує температуру тіла 311К. Ви будите викликати швидку допомогу?

Після виконання таких видів завдань було проведено анкетування учнів 10 класу з вивчення рівня ефективності завдань для розвитку практичного мислення на уроках фізики, яке показало, що виконання таких завдань сподобалось 62% досліджуваних учнів. Серед завдань, які їм сподобались, найбільше вони виокремлюють: скласти невірні твердження, намалювати малюнки з відсутніми елементами, підібрати обладнання до експериментальної задачі та розв'язати її, а також скласти опорний конспект параграфа. До завдань з якими у них виникли труднощі більшість віднесли: скласти свою експериментальну задачу за поданим обладнанням, скласти кількісні задачі та алгоритм виконання лабораторної роботи. Діти пояснили це тим, що ніколи раніше таких завдань не виконували.

Серед досліджуваних учнів 73% відповіли, що такі види завдань допомагають їм краще засвоювати матеріал і вони хотіли б виконувати їх частіше.

На основі проведеного анкетування можна зробити висновок, що завдання таких видів є ефективними для розвитку практичного мислення учнів на уроках фізики і вчителям варто звернути на них увагу.

Література.

1. Корнилов Ю.К., Б.М. Теплов и теория практического мышления // Практическое мышление: специфика обобщения, природа вербализации и реализуемости знаний: Ярославль, 1997. – 143 с.
2. Психология педагогического мышления: теория и практика / Под ред. М.М. Кашапова. Ярославль, 1998. – 145 с.
3. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. М., 1958. – 147 с.

НОВІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Куриловська Т., Малець Є.Б.

Харківський національний університет імені Г.С. Сковороди

Одним з найважливіших питань у сучасній освіті є застосування комп'ютерних технологій у навчанні. Використання ПК та іншого програмного забезпечення може сприяти більш глибокому засвоєнню знань учнями та студентами, додати потрібної наочності при викладанні нового матеріалу та полегшити роботу вчителя.

Мета роботи – показати потенціальні можливості автоматизованого лабораторного комплексу при здійсненні демонстрацій.

Для реалізації даної мети поставлені наступні **завдання**:

- дослідження параметрів коливального процесу пружинного маятника
- дослідження електричних коливань в контурі (в обох випадках використовується аналого-цифровий пристрій – АЦП, в поєднанні з ПК

Застосуванню комп'ютерних технологій при вивченні фізики приділяється значна увага. Є декілька підходів, що стосуються використання ПК і відповідного програмного забезпечення на уроках фізики - подання інформації з застосуванням віртуальних моделей фізичних процесів і явищ, тестовий контроль набутих знань, і застосування ПК безпосередньо в фізичному експерименті. На жаль, останній функції ПК в вітчизняному освітньому середовищі не приділяється належної уваги.

На кафедрі фізики пройшов апробацію універсальний автоматизований лабораторний комплекс, розроблений фірмою ІТМ і впроваджуваний в життя в багатьох навчальних закладах України [1,2]. Основні елементи комплексу – АЦП, з'єднаний з ПК, відповідне програмне забезпечення і різноманітні датчики – напруги, струму, переміщення, сили, тиску, температури, освітленості і інші (загальна кількість датчиків необмежена). Звичайний фізичний експеримент модернізується: на моніторі можемо спостерігати залежності різних фізичних величин від часу, а також залежність однієї фізичної величини від іншої. Калібрування датчиків дозволяє отримувати абсолютні значення певних параметрів з високою точністю. Експеримент може супроводжуватись відео зйомкою.

У якості демонстрації можливостей комплексу вибрані механічні коливання пружинного маятника і електричні коливання в контурі. Процеси, які відбуваються в цих системах, описуються ідентичними рівняннями, незалежно від природи, але важливо, щоб у ході експерименту в цьому впевнились учні або студенти. Саме це дозволяє реалізувати комплекс. Звернемось до експерименту. На рис.1 показано графік залежності сили пружності, яка виникає в пружині під час зміщення підвішеного тягарця від часу. Датчик сили (принцип дії якого ґрунтується на зміні світлового потоку в оптопарі за рахунок деформації пружини) включено між АЦП і пружинним маятником. Графік дає можливість з високою точністю визначити період коливань (в даному випадку 0.33 с). Щоб підкреслити характер реальних коливань, тягарець, що коливається, і водночас іде реєстрація коливань, вносимо в воду і бачимо на екрані монітора яскраво відображені затухаючі коливання. Оцінка ступеню затухання проводиться по амплітуді . Наприклад, амплітуда коливання 522 мН, наступного – 501 мН. Логарифмічний декремент затухання $\delta = \ln (F_n / F_{n+1}) = 0.04$, коефіцієнт затухання $\alpha = \delta / T = 0.12 \text{ с}^{-1}$.

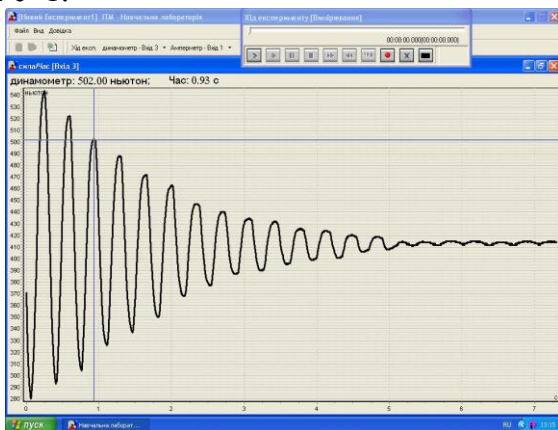


Рис. 1



Рис. 2

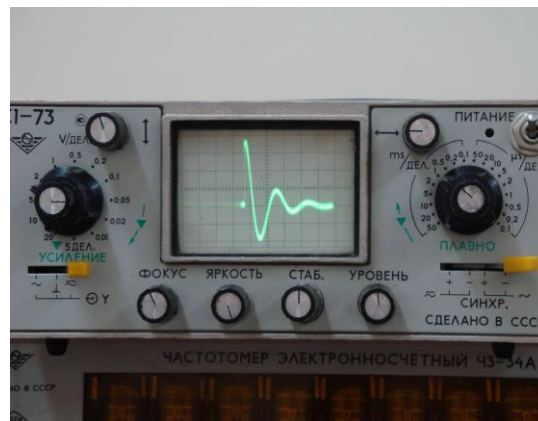


Рис. 3

Приводячи приклад з електричними коливаннями в коливальному контурі, ми, посилаючись на рис. 2, де приведена залежність зміни напруги на обкладках конденсатора від часу, звертаємо увагу на повну ідентичність характеру зміни механічних коливань пружинного маятника. Оцінка аналогічних параметрів коливального контура дає значення періода $T = 0.005 \text{ с}$, $\delta = 0.02$, $\alpha = 4 \text{ с}^{-1}$. Для підкреслення переваги застосування даного експерименту перед класичним, на рис. 3 показано осцилограму затухаючих коливань в контурі. Оцінка параметрів коливального процесу в цьому випадку дає високу похибку.

Застосування комплексу при виконанні лабораторних робіт, демонстрацій, дає можливість не тільки оцінювати чисельні параметри експерименту, але й проводити науково-дослідні розробки в межах студентських наукових товариств і МАНУ. Навіть найпростіші досліди з фізики можуть набувати багатогранності і створювати фізичні проблемні ситуації для розв'язку яких потрібне креативне мислення підлітків і студентів.

Література.

1. Ю.Литвинов, С.Малець, О.Мялова, В.Сергеев. Комп'ютерні технології в експерименті з механіки. В зб. Наукові записки КДПУ ім. В.Винниченка. Серія пед.науки, вип.. 82, част. 2, 2009 р. - С.312 -316
2. Литвинов Ю.В., Малець Є.Б. Роль фізичного демонстраційного експерименту у вивченні фізики. В зб. Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя. В-во ХНПУ ім.. Г.С.Сковороди, вип..1, 2010 р. - С.49-56.

РУХ ТІЛ В РІДИНІ ПІД ДІЄЮ СИЛ ОПОРУ

Курносенко Д.В., Івашина Ю.К.

Херсонський державний університет

Вивчення законів руху тіл в рідині має дуже важливе значення для техніки. Достатньо згадати, яку роль в сучасному житті відіграють різні силові гідроустановки, підводні човни, підводна зброя, вивчення життя підводних тварин тощо. Щоб підійти до розуміння цих законів, необхідно, перш за все, вивчити: Від чого? Від яких сил залежить рух тіл в рідинах? Тому темою нашого дослідження є **рух тіл в рідині під дією сил опору**.

Метою роботи є вивчення природи сил опору та руху тіл в рідині з урахуванням цих сил.

Об'єкт дослідження: рух тіл в рідинах.

Предмет дослідження: природа сил опору і залежність руху тіл від сил опору в рідині.

Як приклад, розглянемо рух сфери у в'язкій рідині. Це питання досить глибоко дослідив

Стокс. Найпростішим випадком є повільне обтікання сфери; під ним розуміють таке обтікання, при якому основне значення надається силам тертя і тиску[2, 46 – 51].

Позначимо швидкість однорідного потоку на нескінченності через v_∞ , а радіус кулі через a , вісь O_x напрямлена паралельно швидкості v_∞ (рис. 1). Відмітимо, що завдяки осьовій симетрії обтікання вихрової лінії уявляють собою кола, що лежать в

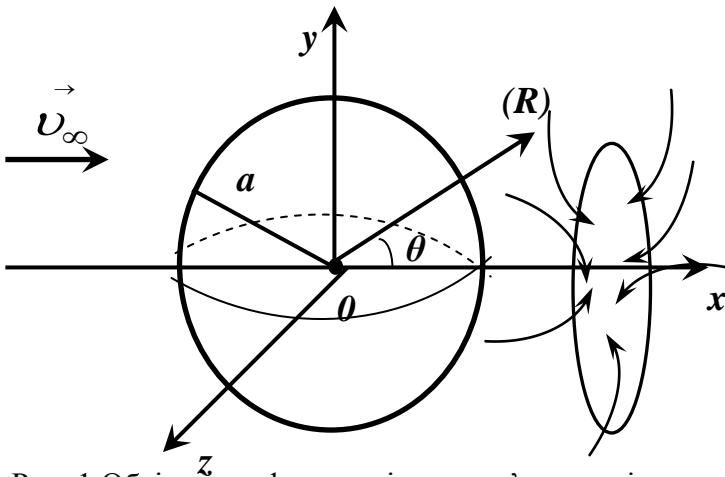


Рис. 1 Обтікання сфери радіусом a в'язкою рідиною

перпендикулярних площинах до осі O_x .

Відмітимо, що при обтіканні рідиною, що має в'язке тертя, сфери виникає збурення, яке зменшується при віддаленні від сфери як $1/R$, де R - це відстань від сфери до точки спостереження.

Відмітимо характерні відмінності розподілу тисків при повільному обтіканні сфери в'язкою рідиною від обтікання сфери ідеальною рідиною:

1) в ідеальній рідині коефіцієнт тиску на поверхні залежить тільки від відносного розташування точки (кута θ), в якій визначається тиск (рис. 1) і не залежить від розмірів тіла; у в'язкій рідині коефіцієнт тиску є функцією числа Рейнольдса, тобто $C_p(Re)$ та залежить від абсолютного розміру тіла, від швидкості, густини і в'язкості рідини;

2) розподіл тиску по поверхні сфери не симетричний відносно миделевої площини, таким чином головний вектор сил тиску при обтіканні сфери в'язкою рідиною відмінний від нуля (парадокс Даламбера не має місця);

3) коефіцієнт тиску в критичних точках не дорівнює одиниці; він залежить від числа Рейнольда та має різні знаки в передній та задній критичних точках; у міделевому перерізі ($\theta = \frac{\pi}{2}$) тиск на поверхні сфери дорівнює тиску у незбуреному потоці, а максимальне розрядження досягає в задній критичній точці [1, 314 – 327].

Треба відмітити, що практично уявлення Стокса можна застосовувати лише у випадках дуже малих (порядку 10^{-2}) значень чисел Рейнольдса (пил, дрібні краплі дощу в атмосфері, падіння дрібних дробинок у дуже в'язкій рідині тощо) [3, 72 – 92].

У ході досліджень ми експериментально підтвердили, що:

1. При русі тіла в рідині на нього діє опір. Сила, з якою рідина діє на тіло в загальному випадку напрямлена під кутом до напрямку руху. Вона створюється двома складовими: перша напрямлена вздовж потоку (лобовий опір), друга – перпендикулярна до нього (сила підйому).

2. Лобовий опір залежить від в'язкості рідини, розмірів тіла, форми тіла, його орієнтуванні в потоці його швидкості.

3. Тертя, яке виникає при русі між суміжними шарами рідини називається в'язким тертям.

4. В'язкість газів зі збільшенням температури зростає, а рідин – зменшується.

5. При в'язкому терті відсутня сила тертя спокою: при відсутності відносної швидкості сила в'язкого тертя дорівнює нулю. При виникненні відносної швидкості величина в'язкого тертя зі збільшенням швидкості зростає спочатку лінійно, а потім пропорційно квадрату швидкості. При швидкостях, більших швидкості звуку, в даному середовищі, сила тертя пропорційна приблизно кубу швидкості.

Практичною цінністю цієї роботи є можливість використання її студентами в якості методичного посібника для поглибленого вивчення матеріалу з курсу механіки рідин або гідродинаміки.

Література.

1. Арцибишев С.А. Курс фізики. Частина 1. [Текст]: навч. посіб./ С.А. Арцибишев. – М., «Просвещение», 1983. – 289с.

2. Котляр Я.М. Методи математичної фізики та задачі з гідроаеродинаміки [Текст]: навч. посіб. для вузів/ Я.М. Котляр. – М., Виш. шк., 1991. – 207с.

3. Левицький Б.Ф. Гідравліка: загальний курс [Текст]: підручник/ Б.Ф. Левицький, Н.П. Лещій. – Львів: «Світ», 1994. – 264с.

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ У ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Кучерук О.Д., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

У зв'язку з загостренням екологічної ситуації зростає необхідність екологічного виховання населення України і створення єдиної неперервної системи екологічної освіти, що охоплює всі вікові періоди людського життя. Екологічна освіта орієнтована на облагороджування людини, підвищення рівня її екологічної культури, розвиток у неї ціннісного сприйняття навколишнього світу, пізнання природних взаємозв'язків, а також на оздоровлення міжособових стосунків, виховання поваги до всього живого та усвідомлення своєї відповідальності за довкілля, що в наш час є дуже важливим для повсякденного життя.

Найбільш сприятливим для становлення екологічної культури людини вважається шкільний період. У цей час відбувається інтенсивний всебічний розвиток особистості, підготовка її до самостійної життєдіяльності, яка здійснюється у поєднанні з оволодінням екологічною етикою, освоєнням певної бази знань, умінь, навичок, осмислення цілісності природного світу, переживанням краси і різноманіття природи. Аналіз вимог до навчальних досягнень учнів 9 класу [1] дозволив дійти висновку, що в них знайшли відображення екологічні аспекти фізичної освіти. Проте бесіди з учнями засвідчили, що на момент завершення базової освіти учні ще не володіють основами екологічного світосприйняття та світорозуміння. Саме тому темою нашої статті ми обрали «Екологічне виховання учнів при вивченні фізики у основній школі».

Мета даної роботи полягала у розкритті можливостей здійснення екологічного виховання учнів при вивченні окремих тем шкільного курсу фізики. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити декілька завдань, до складу яких увійшли: вивчення літератури з проблеми дослідження; визначення особливостей проведення роботи з екологічного виховання

учнів при вивченні фізики; проведення анкетування учнів 8-го класу з метою визначення їх мотивації до екологічної діяльності, підбір інформації екологічної спрямованості, що демонструє факти, які вказують на важливість екологічної освіти для життя людини.

Проаналізувавши літературу з проблеми дослідження [1,2,3] можна сказати, що в сучасній школі реалізація завдань і мети екологічної освіти будується на засадах: зв'язку теоретичного матеріалу з практичною діяльністю учнів; включення екологічних аспектів, що розкривають взаємодію суспільства, природи та інформації, яка торкається кожної людини; використання проблемних методів навчання та специфічних форм організації навчально – пізнавальної діяльності (екологічні об'єднання, екологічні стежки, екологічні проекти), поєднання різних природоохоронних видів роботи (класна, позакласна, позашкільна).

Матеріал, що вивчається в розділах фізики з 7 по 9 клас, є фундаментальною основою для подальшого вивчення фізики та екологічної підготовки учнів до життя.

З метою виявлення мотивації до здобуття екологічної освіти та відношення до навколишнього середовища ми провели анкетування учнів туристичного 8-го класу на базі ЗОШ №52 м.Херсона. Кількість опитуваних - 19 учнів. Анкета складалася з 18 тверджень про деякі екологічні ситуації та поняття, стосовно яких учні мали висловити власні судження. Результат анкетування показав, що 42% учнів мали сформований середній рівень мотиваційного компоненту екологічної діяльності, а 58% учнів - високий.

Згідно програми фізики нами було обрано декілька тем, до яких підібрано інформацію екологічного змісту та описано, на що потрібно звернути увагу при викладенні даного матеріалу, щоб це в найбільшій мірі впливало на підвищення якості екологічної освіти школярів.

У контексті сучасних подій в Японії, під час вивчення ядерної енергетики, потрібно звернути увагу учнів на небезпечну сторону АЕС та можливості використання нетрадиційних джерел електроенергії. До учнів потрібно довести думку, про побічні дії на природу різних типів електростанцій, зокрема гідро- та тепло- електростанцій, які в переважній більшості випадків погіршують стан довкілля. Щоб учні відчували це, доцільно навести наочний матеріал, що підтвердить негативний вплив енергетики на природу.

Одним із принципів екологічного виховання є застосування краєзнавчого підходу до висвітлення природоохоронних проблем. У зв'язку з цим при вивченні фізичних основ енергетики можна зосередити увагу на діючих у області електростанціях та їх дії на навколишнє середовище. Зокрема Каховська ГЕС, яка є єдиною електростанцією в Херсонській області, не виробляє жодної кВт - години електроенергії, яка б використовувалась для освітлення. Вся енергія вироблена Каховською ГЕС, йде на забезпечення зрошення і роботу Північно - Кримської зрошувальної системи. Потрібно звернути увагу на площу родючих земель, які були затоплені при будівництві цієї ГЕС, та тваринний світ, який загинув через це будівництво. Доцільно також розглянути згубну дію лопатей, на яких гине сьогодні багато риби.

Учні мають усвідомити, що альтернативними видами енергії, які є найбільш підходящими для Херсонської області, є вітрова і сонячна енергія. Необхідно розглянути географічне положення та кліматичні умови, властиві для нашого регіону. Для степової зони властивий постійний вітер, що є підставою для розташування вітряних електростанцій. Це набагато зменшить згубну дію вітрів на навколишнє середовище і принесе достатню кількість електроенергії, необхідної для населення регіону.

Отже, звертаючи увагу під час вивчення фізики на екологію, ми повинні розкрити суть безпечної суспільної діяльності по відношенню до природи, а також запропонувати найшвидші і результативні способи ліквідації негативних наслідків людської діяльності відносно природи.

Література.

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів з фізики:Посібник.-К.:Перун.-2001.-80с.
2. <http://refs.co.ua/54626->
3. Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики.-К.:Рад.шк.-1990.-220с.

РОЗВИТОК ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Легка А.О., Павлова І.Р.

Херсонський державний університет

Проблема формування та розвитку практичних вмінь і навичок учнів на уроках фізики є актуальною на сьогоднішній день. У навчальних програмах з фізики для загальноосвітніх закладів наведено перелік загальних умінь і навичок учнів, формування яких в процесі навчання сприяє глибшому осмисленню навчального матеріалу, розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання [1].

Аналіз сучасного навчального процесу показує, що більшість учнів не можуть використовувати свої знання на практиці в нестандартних для них ситуаціях. Виявляється, що учні формально володіють навчальним матеріалом. Невміння застосовувати свої знання на практиці можна пояснити: а) недоліками в організації самостійної роботи учнів; б) невідповідністю вчителів викликати і розвивати в учнів пізнавальний інтерес; в) невідповідністю створювати умови для розвитку творчого мислення; г) недооцінкою розвитку в учнів здатності до творчої пізнавальної діяльності. Наслідком вище наведеного є невідповідність використання теоретичних знань при розв'язуванні задач, виконанні лабораторних робіт та домашніх експериментів.

Фізика як наука, є експериментальною, тому розвивати практичні вміння можна засобами фізичного експерименту, реалізовувати набуті вміння шляхом розв'язання різних вправ та задач. Російський вчений М. В. Ломоносов писав: «Дослід є ціннішим від тисяч суджень, народжених уявою», Л. Д. Ландау говорив: «Верховним суддею будь-якої фізичної теорії є дослід».

Багато вчених займалися питанням розвитку практичних вмінь та навичок при проведенні фізичного експерименту. Боброва А. А., та Усова А. В. говорили про те, що нині учні не можуть самостійно проводити експерименти, ставити найпростіші досліди, а також складати в уяві план проведення лабораторної роботи. На сьогоднішній день більшість учнів виконує лабораторні роботи вже за складеною інструкцією, де порядок виконання описаний до деталей. Результатом таких дій є відсутність творчого мислення учнів під час виконання дослідів [2].

Щоб досягти найкращого розуміння фізичних процесів, треба в учнів розвивати такі вміння:

- спостерігати фізичні явища й процеси;
- пояснювати властивості об'єктів на основі отриманих знань;
- правильно користуватися вимірювальними і фізичними приладами;
- будувати й читати графіки;
- розраховувати числові значення фізичних величин в конкретних ситуаціях;
- прогнозувати на основі теоретичних роздумів існування нових явищ і властивостей об'єктів та перевіряти ці припущення експериментально, підбираючи прилади та складаючи план проведення експерименту [3].

Шляхом опитування та виконання елементарних завдань з теми «Постійний електричний струм» нами була здійснена перевірка готовності учнів застосовувати вміння на практиці. Було виявлено, що 70% дітей не готові застосовувати свої знання під час практичної діяльності.

Щоб виправити ситуацію учням пропонувались різні вправи та завдання:

- ознайомитись з паспортними даними домашніх побутових електроприладів і з'ясувати (де це можна), яку силу струму споживає кожен з них;
- накреслити схему електричної проводки вашої кімнати (квартири);
- визначити, чи можна одночасно вмикати в електричну розетку вашої кімнати електропраску і електрочайник, настільну лампу, телевізор і радіоприймач (магнітофон).
- визначити роботу електричного струму в настільній лампі протягом часу, витраченого на підготовку уроків.

Також учням пропонувались задачі, розв'язок яких має практичний характер. Наприклад:

Задача 1. При ударі блискавки за півмілісекунди проходить заряд 20 Кл. яка сила струму такого розряду?

Задача 2. Які опори можна отримати, маючи 3 резистори з опором 60 Ом кожен? Накреслити відповідні схеми кіл.

Задача 3. Для електрифікації ділянки Львівської залізниці від Золочева до Зборова довжиною 30км потрібно прокласти контактний мідний провід. Який має бути його поперечний переріз, якщо опір лінії на цій ділянці повинен становити 50 Ом?

Використання на уроці і в позаурочний час таких задач та завдань є позитивною складовою у навчальному процесі. Використовуючи свої знання на практиці, учні краще запам'ятовують навчальний матеріал, що є міцною опорою у подальшому вивченні фізики.

Література.

1. Програми для загальноосвітніх начальних закладів : Фізика. Астрономія./ Ляшенко О.В., Бугайов О.І., Коршак С.В. та ін. – К.: Перун, 2006. с.3-17.
2. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
3. Методика преподавания физике в средней школе: Частные вопросы: Учеб. Пособие для студентов пед. Ин-тов по физ. – мат. спец./ Анофрикова С.В., Бобкова М.А., Бордонская Л.А. др.; Под ред. Каменецкого С.Е. – М.: Просвещение, 1987. –с.17-23.

РОЗРАХУНОК МАГНІТНОГО ПОЛЯ СИСТЕМИ СТРУМІВ

Лейченко О.М., Івашина Ю.К.
Херсонський державний університет

Магнітні явища тисячоліття тому були виявлені на природних матеріалах.

Досвід засвідчував, що деякі зміни залізні руди мають властивість притягувати до себе на близьких відстанях невеликі предмети (залізні ошурки, рудний порошок, тощо). Цю властивість руд було названо магнетизмом, а самі матеріали – природними магнітами. Пізніше було помічено, що є матеріали, які під впливом природних магнітів також намагнічуються і в окремих випадках зберігають досить довгий час набуті магнітні властивості. Таким способом почали одержувати постійні штучні магніти.

Проходили віки, а природи магнетизму з'ясувати не вдалося. Це продовжувалося доти, доки в XIX ст. експериментально не було виявлено, що:

1. Рухомі електричні заряди створюють магнітне поле.
2. Магнітне поле, у свою чергу, діє на рухомі електричні заряди.

Ці факти вказували на існування істотних зв'язків між магнітними та електричними явищами.

Нехай постійний електричний струм I проходить по провіднику довільної форми. Треба визначити модуль і напрям вектора індукції в якійсь точці A магнітного поля, пов'язаного з цим струмом .

Це питання вивчали французькі вчені Ж.Б.Біо та Ф.Савар вони зібрали експериментальний матеріал, за яким довели, що модуль вектора магнітної індукції \vec{B} пропорційний силі струму I , що залежність \vec{B} від довжини провідника зі струмом може бути визначена лише для елемента $d\vec{l}$ провідника. Узагальнення Цих даних привели французького вченого П.С.Лапласа до такого закону:

$$dB = k \frac{Idl \sin(\vec{dl} \wedge, \vec{r})}{r^2}, \text{ де } k = \frac{1}{4\pi}$$

Закон Біо – Савара - Лапласа у векторній формі: $d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r^3} [d\vec{l} \cdot \vec{r}](1)$

Закон Біо – Савара – Лапласа є одним із основних експериментальних законів електромагнітних явищ і лежить в основі класичної електродинаміки. Цей закон дає змогу розрахувати індукцію магнітних полів струмів.

Покажемо на прикладі застосування цього закону для обчислення індукцію магнітного поля провідників зі струмом.

Приклад

Обчислити індукцію магнітного поля прямого провідника зі струмом I в точці M , розміщеній на відстані r_0 від провідника (рис.1)

Розв'язання

Щоб обчислити індукцію магнітного поля \vec{B} в точці M на відстані r_0 від нескінченного довгого лінійного провідника зі струмом, поділимо його на нескінченно малі елементи $I d\vec{l}$ обчислимо спочатку за формулою(1) індукцію $d\vec{B}$ створювану елементом $I d\vec{l}$:

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2} \quad (2)$$

На основі формули (1) неважко переконатись, що для заданого напрямку струму силою струму I всі елементарні значення індукції магнітного поля в точці M направлені в бік по одній прямій перпендикулярно до площини рисунка до нас. Тому результуюча індукція магнітного поля всіх елементів струму в точці M визначається так:

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{I dl \sin \alpha}{r^2} \quad (3)$$

Перейдемо до однієї змінної. З рис.1 маємо:

$$r = \frac{r_0}{\sin \alpha} ; dl = \frac{BC}{\sin \alpha} = \frac{r d\alpha}{\sin \alpha} = \frac{r_0}{\sin \alpha} \frac{d\alpha}{\sin \alpha}$$

Пряму BC замінимо елементом дуги радіуса r , як спирається на нескінченно малий центральний кут $d\alpha$ ($BC = r d\alpha$).

Підставимо значення k і l у вираз (2), одержимо

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi r_0} \int_{\alpha_2}^{\alpha_1} \sin \alpha d\alpha$$

Після інтегрування маємо

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r_0} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2) \quad (4)$$

Для провідника скінченної довжини α_1 і α_2 показано на рисунку 2. Для нескінченно довгого провідника зі струмом $\alpha_1 \rightarrow 0$, $\alpha_2 \rightarrow \pi$. За цієї умови

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r_0} \quad (5)$$

Отже, закон Біо – Савара – Лапласа має важливе значення, оскільки дає змогу оцінити кількісно ці величини, використати отримані дані на практиці.

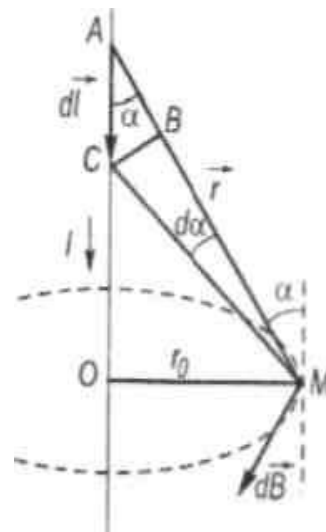


Рис. 1.

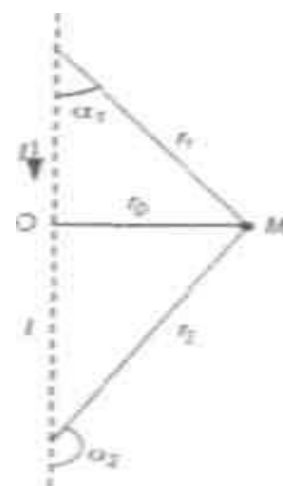


Рис. 2.

Література.

1. Бутіков Є.І., Кондратьев А.С. Фізика для поглибленого вивчення, т.-2.-М.: Наука, 1978. – 334с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн.2. Електрика і магнетизм: Навч. посіб.- К.: Вища шк., 2003. - 278с.
3. Гендерштейн Л.Е. Фізика. 9 клас: Навч.посібн. – Харків: Гімназія, Ранок, 2000. – 240 с.

ШЛЯХИ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Литвиненко А.В., Коновал О.А.

Криворізький державний педагогічний університет

Розбудова системи освіти, її докорінне реформування мають стати основою відтворення інтелектуального, духовного потенціалу нації, національного відродження, виходу вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень, становлення державності та демократизації суспільства.[1, с. 1].

Центральною проблемою педагогіки і психології, як і раніше залишаються пошуки факторів, що базуються на застосуванні таких типів технологій, форм, прийомів і методів навчання, які забезпечували б підвищення рівня знань учнів, зміцнювали їх уміння і навички. У кожен епоху вчені намагалися розв'язати її по своєму, виходячи з надбань попередніх поколінь, із соціально-економічних умов держави.[1, с. 1]

Особливу увагу, у вирішенні поставлених перед освітою важливих світоглядних та прикладних питань, відіграє курс фізики. Як навчальний предмет фізика посідає одне з провідних місць у вирішенні комплексних завдань навчання і розвитку підростаючого покоління. Вона створює сприятливі умови для формування у молоді вірних наукових уявлень про навколишній світ та фізичну його картину; формує і розвиває у дітей науковий спосіб мислення; розвиває тісний взаємозв'язок науки з життям; суттєво поліпшує політехнічну спрямованість навчання.[1, с. 1]

Актуальність: Традиційна, існуюча, методика навчання фізики, передбачає репродуктивний характер навчання, при цьому учнями засвоюються лише ази, початкові уявлення про явища фізичного світу, Деякі поняття(більшість парадоксів, наприклад, парадокс близнюків, парадокс кота Шредингера, парадокс стержня і сарая), або загалі не подаються учням до засвоєння, або розглядаються у спрощеному вигляді, що сильно спотворює розуміння суті цих явищ та самої фізики, що в результаті формує неадекватне сприйняття фізичної реальності.

Мета: пошук ефективних шляхів для активізації пізнавальної активності учнів до вивчення фізики.

Від пізнавальної активності учнів під час вивчення шкільного курсу фізики залежать результати знань, їх підготовка до роботи в сучасних умовах, до творчої діяльності. Цей факт потребує реалізації методів навчання, спрямованих на підвищення пізнавальної діяльності школярів у оволодінні знаннями, розвитку їх навичок до самоосвіти та його творчого використання в нових життєвих умовах. Саме через активну творчу діяльність можна досягти міцного засвоєння та усвідомлення навчального матеріалу, розвитку навичок його творчого використання. Активізація пізнавальної діяльності учнів є багатоаспектним питанням. Її характерними рисами є підвищення рівня активності та самостійності учнів, незмінно зростаючі працездатність та інтерес учнів до математики.

Отже в даній статті, розглянуто шляхи активізації пізнавального інтересу школярів при вивченні фізики з використанням фізичних парадоксів, зокрема тих, що зустрічаються в електродинаміці та СТВ.

Одним з шляхів активізації навчально-виховного процесу вивчення фізики є застосування нових інформаційних технологій навчання. Однак інформаційні технології значно відрізняються між собою: їх основу можуть становити різні теоретичні засади. Крім того, комп'ютер в них виконує неоднакові навчальні функції і реалізує їх по-різному. [1, с. 1]

Використання комп'ютерних технологій має досить суттєвий недолік – зараз в умовах переходу до особистісно – орієнтованого навчання, це є не зовсім доцільним, адже передбачає мінімальне втручання вчителя в навчальний процес, а мова йде про виклад фундаментальних та важких для засвоєння учнями тем, де просто необхідним є керування вчителем пізнавальною активністю учнів.

Ми розробили систему занять (для профільних класів), де більш глибоко і детально розглядаються парадокси породжені певними суперечностями в наших теоріях, наприклад, більш розглядається теорія відносності, яка намагалася вирішити протиріччя між електродинамікою і класичною механікою - було встановлено, що рух світлових хвиль не задовольняє принципу відносності Галілея, тому що швидкість світла не залежить ні від руху його джерела, ні від руху приймача і у вакуумі завжди має одне й те ж значення, та її парадокси (парадокс близнюків, лорентцове скорочення).

Для активізації пізнавальної діяльності учнів було підібрано різнорівневі якісно – теоретичні завдання. Початковий рівень учні могли осилити маючи, спрощені, надані традиційною методикою знання, а більш високий рівень завдань вже потребує більш глибокого і цілісного розуміння фундаментальних теорій (СТВ та електродинаміки).

Може виникнути питання, чому саме обрані для розглядання СТВ та електродинаміка, на яке ми легко даємо відповідь: СТВ є фундаментальною релятивістською концепцією простору-часу, яка разом із законами та принципами квантової теорії лежить в основі сучасної фізичної картини світу. Релятивістські ідеї пронизують усі розділи фізики, саме тому ми більш детально розглядаємо ці 2 теорії.[2, с. 8]

Висновки: Пошук ефективних шляхів для активізації пізнавальної діяльності та пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики важлива справа, і не треба обмежуватись однією – двома темами, як це зроблено в статті, необхідно розробити нові, ефективні методики навчання фізики для всього курсу. В освіті є ще багато невирішених проблем, пов'язаних із запровадженням нових технологій навчання. Головні з них, як свідчать дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених (Б.С. Гершунський, Ю.І. Машбіц, М. Буняєв, М. Лапчик, А. Борк, Г. Клейман, М.І. Жалдак та ін.), це створення високоякісного в дидактичному плані програмного забезпечення та підготовка педагогів, які б володіли методикою використання НІТН і засобами їх застосування та створення адекватних фізичній реальності та відповідних потребам суспільства навчальних планів.[1, с. 2]

Література.

1. Сільвейстр А.М. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу з електродинаміки з застосуванням комп'ютера : // автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 Теорія навчання / А.М. Сільвейстр ; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2000. – 25 с.
2. Коновал О. А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності: монографія / О.А. Коновал ; Міністерство освіти і науки України: Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК СПОСІБ ЗАЦІКАВЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

*Лопачук О.В. Шарко В.Д.
Херсонський державний університет*

Характерною особливістю школи ХХІ століття є необхідність створення проектно-життєвого простору, спрямованого на розвиток і саморозвиток компетентної, конкурентоспроможної особистості, яка вміє творчо розв'язувати проблеми, прагне на краще змінити своє життя й життя своєї країни.

Важливим засобом впливу на фізичний, психічний, соціальний і духовний розвиток особистості школяра є продумана й цілеспрямована організація навчально-пізнавальної діяльності, що вважається найважливішою суспільною діяльністю дітей шкільного віку.

До основних видів діяльності, якими опановує учень під час вивчення фізики належать: робота з підручником, розв'язування задач, експериментування

Організуючи навчально-пізнавальну діяльність будь-якого виду вчитель має враховувати її структуру, взаємозв'язок з такими видами діяльності, як мислительна, репродуктивна, творча, практична, рефлексивна, комунікативна та ін.

Особливість розв'язування експериментальних задач як виду навчально-пізнавальної діяльності полягає в тому, що він поєднує в собі два види діяльності – розв'язування задач і виконання фізичного експерименту. Використання приладів, проведення вимірювань, обробка результатів – ось перелік базових умінь і навичок учня, необхідних для виконання такого типу завдання.

З числа переваг експериментальних задач як виду навчально-пізнавальної діяльності І.Г.Агіпін відмічає такі:

- як і будь-який вид фізичного експерименту, експериментальні задачі у значній мірі сприяють підвищенню активності учнів на уроці, розвитку логічного мислення, вчать аналізувати явища, змушують учня напружено міркувати, використовуючи всі свої теоретичні знання і практичні навички, отримані на уроках. Розв'язання експериментальних задач виховує в учнів прагнення активно, своїми зусиллями здобувати знання, прагнення до активного пізнання світу;

- експериментальні задачі допомагають у боротьбі з формалізмом у знаннях учнів. Розбираючи експериментальні задачі, учні на конкретних прикладах впевнюються, що їх шкільні знання застосовуються у розв'язанні практичних питань. За допомогою цих знань можна передбачити фізичне явище, його закономірності і навіть керувати цим явищем. Таким чином, теоретичні, книжкові положення набувають реального сенсу. Розв'язування експериментальних задач сприяє отриманню учнями стійких знань, умінь користуватись цими знаннями на практиці і у житті;

- при розв'язанні майже кожної експериментальної задачі учні бачать реальні, конкретні зв'язки і залежності між явищами між фізичними величинами і переконуються, що експеримент має велике значення у пізнанні навколишніх явищ, у розв'язанні складних практичних задач;

- самостійне розв'язання учнями експериментальних задач сприяє активному надбанню умінь і навичок дослідницького характеру, розвитку творчих здібностей. Їм доводиться не тільки будувати план розв'язання задачі, а й визначати способи отримання деяких даних, самостійно збирати установки, відбирати або навіть «конструювати» потрібні прилади для відтворення того чи іншого явища;

- аналіз експериментальних задач виховує в учнів критичний підхід до результатів вимірювання, звичку звертати увагу на умови, за яких проводиться експеримент. На практиці вони впевнюються, що результати вимірювання завжди наближені, що на їх точність впливають різні фактори. І тому проводячи експеримент, необхідно усувати усі побічні шкідливі впливи;

- експериментальні задачі допомагають учням краще розв'язувати кількісні задачі, розв'язок яких часто зводиться до підстановки чисел, заданих умовою, у формули без викриття фізичного змісту задачі. Експериментальні задачі, у більшості випадків, не мають усіх даних, необхідних для розв'язання. Тому учню потрібно спочатку усвідомити фізичне явище і закономірність, про яку говориться у задачі, виявити які дані йому потрібні, прорахувати можливості і їх визначення. І лише на у заключному етапі підставити у формулу. [1, С.5-7]

За місцем експерименту та ступенем участі учня у розв'язання задачі експериментальні задачі І.Г.Агіпін поділяє на декілька груп:

- задачі, у яких для отримання відповіді треба виміряти необхідні фізичні величини або використати паспортні дані приладів (реостатів, ламп, електроплиток і т.п.), або експериментально перевірити ці дані;

- задачі, в яких учень самостійно встановлює залежність і зв'язок між деякими фізичними величинами;

- задачі, в умові яких надається лише опис досліду, а учень має передбачити результат. Такі задачі виховують у учнів критичний підхід до результатів своєї праці;

- задачі, у яких учень за допомогою приладів має показати певне фізичне явище без вказівок на те, як це робити: чи зібрати електричне коло, сконструювати установку з готових

деталей у відповідних умовах задачі. Розв'язання таких задач потребує від учнів творчого мислення;

- задачі на окомірні визначення фізичних величин з подальшою експериментальною перевіркою правильності відповіді;

- задачі з довільним змістом, у яких розв'язуються конкретні практичні питання.

І.Ф. Іваненко пропонує експериментальні задачі використовувати на всіх типах уроку:

- вивчення нового навчального матеріалу. На початку уроку можна використати для створення проблемної ситуації. У ході уроку – при вивченні фізичних властивостей тіл або речовин і дослідженні фізичних закономірностей. Наприкінці уроку можна використати експериментальні задачі для закріплення отриманих знань;

- закріплення знань і формування практичних умінь. На уроці такого типу можна використовувати експериментальні задачі на різних етапах уроку, щоб навчити учнів застосовувати свої знання для розв'язання практичних завдань;

- узагальнення і поглиблення знань. На таких уроках розв'язування експериментальних задач організовують для конкретизації змісту фізичних понять і встановлення нових зв'язків між фізичними величинами, для відшукування нових методів вимірювання фізичних величин і виявлення нових відомостей про явище, яке досліджується;

- контролю і обліку знань. На уроках цього типу розв'язування експериментальних задач допоможе перевірити уміння учнів застосовувати знання в знайомих і не знайомих ситуаціях, аналізувати факти і критично підходити до результатів фізичного експерименту.

Експериментальні задачі можна використовувати як і домашнє завдання, але треба бути уважним і давати такі завдання, які будуть безпечними для учнів і можуть бути виконані на побутовому обладнанні.

За проведенням тестуванням у школі №52 70% опитаних учнів не знають що таке експериментальна задача; 27% має приблизне уявлення, але ніколи не зустрічались з такого типу завданням; 3% (учасники різних олімпіад) – знають, що таке експериментальна задача. Серед учнів 8-х, 9-х класів 75% учнів не зацікавлені вивченням фізики. 15% більш менш цікавляться, але вважають, що «у житті мені це не знадобиться» і лише 10% школярів зацікавлені вивченням фізики.

Під час педагогічної практики, ми включали до уроків і домашніх завдань експериментальні задачі, попередньо проаналізувавши з учнями хід їх виконання, склад обладнання, труднощі, які можуть з'явитися в процесі розв'язування.

Так учням 9 класу при вивченні теми: «Питомий опір провідників» для закріплення нового матеріалу була запропонована така задача:

Визначити питомий опір провідника, з якого виготовлено реостат.

Обладнання: реостат, амперметр, вольтметр, штангенциркуль, або міліметрова лінійка, джерело струму, з'єднувальні провідники. [2,с.25 №104]

Для 8-го класу при вивченні теми «Густина речовини» для постановки проблемного питання пропонувався задача:

Визначити об'єм посудини.

Обладнання: Чиста вода, терези, набір тягарців [1,с.19 №40]

Після проведення уроків у 8-х та 9-х класах з використанням експериментальних задач було проведене вихідне тестування. Майже 90% опитаних були зацікавлені у вивченні фізики з використанням експериментальних задач.

Література.

1. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах [Текст]: пособие для учителей –М.: Просвещение, 1974.- 128с.

2. Іваненко О.Ф. Експериментальні та якісні задачі з фізики [Текст]: посібник для вчителів / О.Ф. Іваненко, В.П. Махлай, О.І. Богатирьов – К.: Радянська школа, 1987. – 144с.

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНІ ДАТЧИКИ В ШКІЛЬНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ

Мазур В.С., Здециц В.М.

Криворізький державний педагогічний університет

Актуальність теми. Динамічний розвиток, велика кількість відкриттів фізичної науки веде за собою впровадження в наше життя все нових технологій, приладів, конструкцій та комунікацій.

Вміти користуватися новими технологіями молодь вчиться в школі. Тому нові роботи в шкільному курсі фізики, що стосуються новизни науки та з метою задоволення потреб школярів, які проявляють підвищений інтерес до предмету, розвитку цього інтересу, професійної орієнтації та підготовки учнів на основі поглибленого вивчення фізики можуть розповсюджуватися на факультативних курсах.

Сьогодні мають широкий спектр застосування оптичні світловоди. Передусім вони використовуються для передачі інформації на великі відстані, оскільки згасання світла у волокні дуже мале. Також оптичне волокно активно використовується для виготовлення датчиків різного призначення.

Тому однією з тем, ознайомлення з якою можливе на факультативі, є «Волоконно-оптичні датчики». Дана тема значною мірою розширює кругозір учнів з розділу «Оптика» в 11-му класі. Виконання експериментів по даній темі не лише підвищить інтерес учнів як до даного розділу, так і до фізики в цілому, але й зробить вагомий внесок у формування предметних компетентностей учнів.

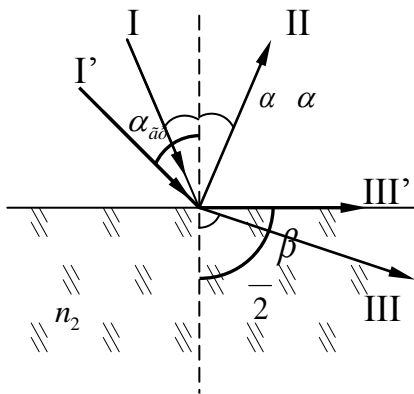


Рис 1.

маємо

$$\sin \alpha_{ad} = n_{21}$$

При всіх кутах падіння $\alpha > \alpha_{cp}$ промінь не заломлюється, а цілком відбивається в перше середовище, причому інтенсивність відбитого і падаючого променів однакова. Явище повного внутрішнього відбивання у світловоді показано на рис. 2.

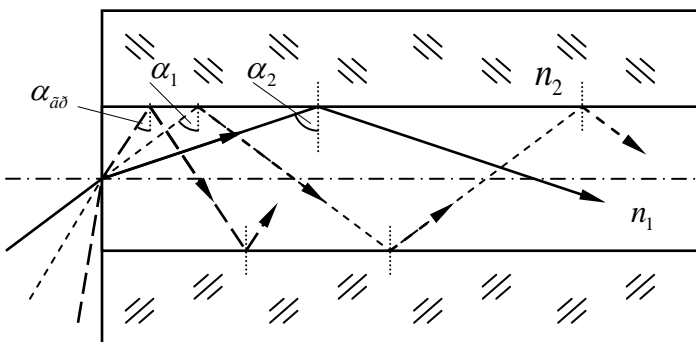


Рис. 2

Сучасний світловод (рис. 3) є, як правило, круглим волокном з оптичного скла 1, по якому розповсюджується світло, в коаксіальній оболонці з скла 2, коефіцієнт заломлення якого n_2 менший, ніж коефіцієнт заломлення серцевини n_1 . Для захисту від механічних пошкоджень і проникнення вологи, а також посилення конструкції волоконного

світловода поверхню оболонки оточують пластмасовим покриттям 3.

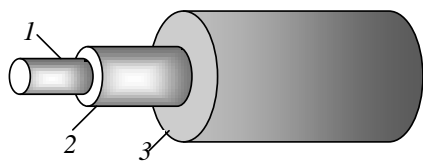


Рис. 3

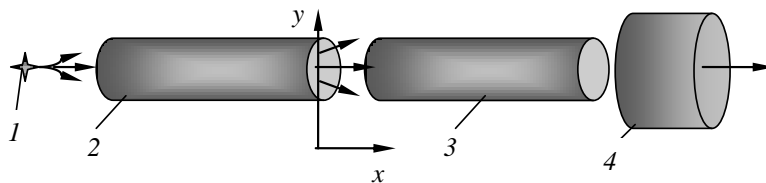


Рис. 4

Світлове випромінювання, введене в сердечник з торця волокна, розповсюджується по ньому завдяки багатократним повним внутрішнім віддзеркаленням світлових променів.

Найбільш прості ВОД – два світловоди, розділені проміжком (зоною вимірювань). Потік світлового випромінювання від джерела 1 вводиться в передавальний світловод 2. На виході передавального світловоду у зоні вимірювань формується потік випромінювання, укладений в конусі апертури передавального світловода. Частина потоку випромінювання падає на вхід світловода 3 та потрапляє на фотоприймач 4, перетворює світловий сигнал у пропорційний електричний.

Фізичну основу роботи ВОД становить зміна інтенсивності світлового випромінювання, що проходить з виходу передавального світловода на вхід приймального світловода. Так як модуляція потоку випромінювання здійснюється в проміжку між двома світловодами, ці пристрої отримали назву «ВОД із зовнішньою модуляцією».

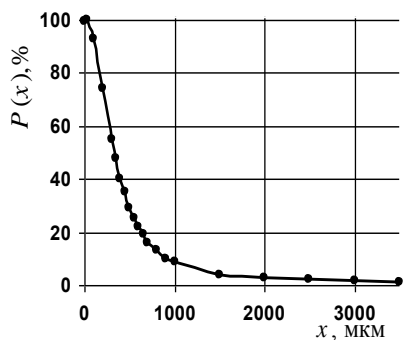


Рис. 5. Залежність потужності світлового випромінювання $P(x)$, що пройшло через зазор коаксіальних світловодів від величини зазору x

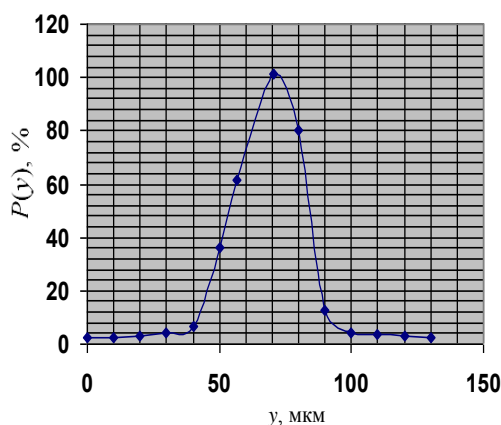


Рис. 6. Залежність потужності світлового випромінювання $P(y)$, що пройшло зазор між двома світловодами, від величини їх ортогонального зсуву y

Коаксіальне переміщення торця передавального або приймального світловода уздовж осі x або ортогонально уздовж осі y веде до зміни світлового потоку, що потрапляє в приймальний світловод. Цей ефект використовується для створення безконтактних датчиків переміщення. Залежність потужності світлового випромінювання P від величини переміщень для багатомодових світловодів з діаметром сердеччини 50 мкм показаний на рис. 5 і рис. 6.

Завданням лабораторної роботи є підтвердження експериментальних даних, наведених на рис. 5 і рис. 6.

В ході роботи учні виконують наступні дії:

- Знайомляться з умовами отримання повного внутрішнього відбивання, установкою ВОД та принципом її дії.

- Досліджують функцію перетворення ВОД. Переміщуючи торець передавального або приймального світловода уздовж осі x від 0 до певного значення, вимірюють зміну світлової потужності і заносять відповідні дані до таблиці 1.

Таблиця 1.

$x, \text{ м}$ км											
$P(x)$, нВт											

- Переміщують торець передавального або приймального світловода ортогонально уздовж осі у від 0 до певного значення, вимірюють зміну світлової потужності в цьому випадку і заносять відповідні дані до таблиці 2.

Таблиця 2.

$y, \text{ м}$ км											
$P(x)$, нВт											

- Користуючись даними таблиці 1 і таблиці 2, будують графіки залежності $P(x)$ та $P(y)$, прийнявши максимальне значення потужності за 100%.

- Порівнюють отримані результати з експериментальними даними та роблять висновок про їх відповідність.

Висновок. Отже, наукові відкриття та їх широке впровадження в усі сфери людської діяльності створюють необхідність розробки нових лабораторних робіт з курсу фізики з метою не лише закріплення знань з розділу, якого стосується дана лабораторна робота, а й забезпечення зв'язку теорії з практикою та формування наукового світогляду учнів.

Література.

1. Жилін В. Г. Волоконно-оптичні вимірювальні перетворювачі швидкості і тиску / Жилін В. Г. – М. : Енергоатомвидат, 1987, – 112 с.
2. Зак Е. А. Волоконно-оптичні перетворювачі з зовнішньою модуляцією / Зак Е. А. - М. : Енергоатомвидат, 1989. – 128 с.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ФОРМУЛ АМПЕРА І ГРАССМАНА

Мерзликін О. В., Коновал О. А.

Криворізький державний педагогічний університет

Фізика, як і будь-яка інша природнича наука, не має безпосереднім об'єктом свого дослідження природу як таку. Адже такий об'єкт був би надзвичайно складним і працювати з ним було б принципово неможливо. Тому задля адекватного опису навколишнього середовища в фізиці та в інших науках створюють моделі, які з достатньою мірою точності здатні описати ті чи інші явища. Зазвичай такі моделі створюються на основі експериментальних даних. Не виключена також ймовірність створення моделей, що в недостатній мірі відповідають фізичній дійсності чи зовсім їй не відповідають. Такі моделі в процесі розвитку науки або відкидаються взагалі, або уточнюються, або набувають нові межі застосування.

Цікавим є той факт, що історія фізики знає приклади, коли на засадах, як виявлялося згодом, невірної теорії були отримані результати, що відповідають дійсності. Так Саді Карно і Бенуа Клапейрон проводили свої дослідження і робили відкриття, дотримуючись теорії теплоти, а Огюст Френель, ефективно працюючи зі світлом, був прибічником теорії світлоносного ефіру, при чому результати, отримані ними, відповідають сучасним уявленням про фізику, а знайденими ними співвідношеннями користуються й досі.

У зв'язку з цим цікавим видається дослідження формули:

$$\vec{F}_{12} = \frac{\mu_0}{4\pi} i_1 i_2 \left\{ \frac{3}{R_{12}^5} (\vec{dS}_1, \vec{R}_{12}) (\vec{dS}_2, \vec{R}_{12}) - \frac{2}{R_{12}^3} (\vec{dS}_1, \vec{dS}_2) \right\} \vec{R}_{12}, \quad (1)$$

що виражає взаємодію між струмами, відкритої Ампером в 1820 році, з позицій сучасної фізики.

Актуальність теми. Дане дослідження може покращити розуміння методології науки, а також надати відомості про можливості застосування формули Ампера.

Мета роботи. Перевірити результати, отримані за допомогою формули Ампера, виходячи з позицій сучасної фізики.

Завдання дослідження. Використовуючи формулу Ампера (1), виконати розрахунки сили магнітної дії струмів для таких систем:

- нескінченно довгий прямолінійний провідник зі струмом та елемент струму (Рис. 1);
- два паралельні прямолінійні провідники однакової кінцевої довжини b (Рис. 2);
- два контури зі струмом квадратної форми, що лежать в паралельних площинах і є симетричними відносно паралельної їм площини, рівновіддаленої від кожного з цих контурів (Рис. 3).

Порівняти дані, отримані для вищезазначених систем за допомогою формули (1), з результатами обчислень, зробленими з використанням уточненої формули Ампера – Грассмана:

$$\vec{F}_{12} = \frac{\mu_0}{4\pi} i_1 i_2 \frac{1}{R_{12}^3} [\vec{dS}_2, [\vec{dS}_1, \vec{R}_{12}]], \quad (2)$$

яка найкраще узгоджується з експериментами та відповідає сучасним уявленням про магнітну взаємодію струмів.

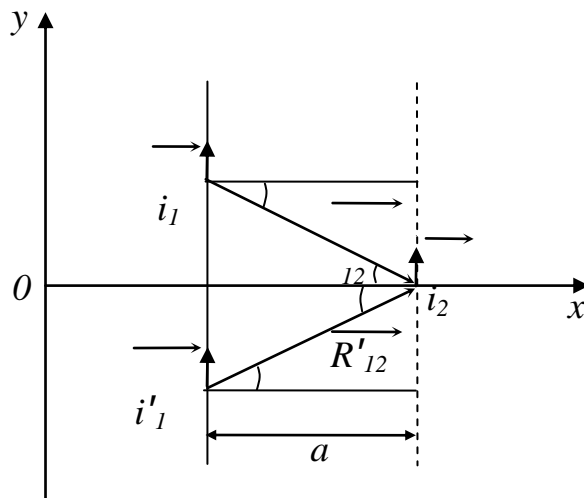


Рис. 1 Взаємодія прямолінійного провідника нескінченної довжини з паралельним йому елементом струму

Результати. Виконавши обчислення для системи, зображеної на Рис. 1, ми побачили, що згідно формули Ампера (1), на елемент струму \vec{di}_2 з боку паралельного йому прямолінійного провідника нескінченної довжини зі струмом i_1 , напрямком якого співпадає з напрямком струму i_2 , діє сила абсолютної величини $|\vec{F}_1|$:

$$|\vec{F}_1| = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i_1 i_2}{a} dS_2, \quad (3)$$

напрявлена перпендикулярно до елемента \vec{di}_2 в бік провідника зі струмом i_1 . У випадку ж, коли струми i_1 та i_2 антипаралельні, напрямок сили \vec{F}_1 змінюється на протилежний. Дані, отримані для цієї системи, виходячи з формули Ампера – Грассмана (2) і за абсолютною величиною, і за напрямком збігаються з тими, що дає нам формула Ампера (1).

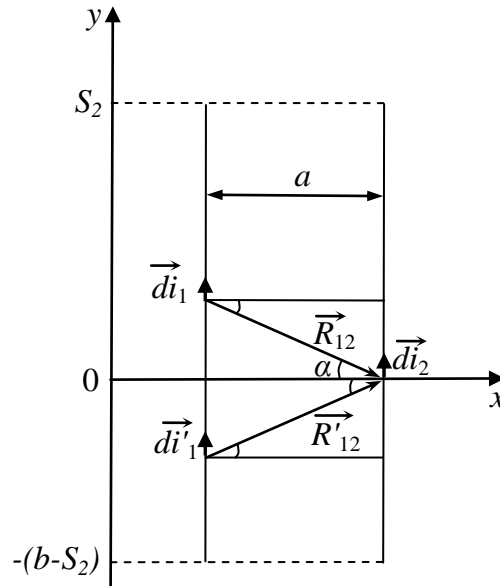


Рис. 2 Взаємодія двох паралельних прямолінійних провідників однакової кінцевої довжини

Згідно формули Ампера, на прямолінійний провідник зі струмом i_2 довжиною b з боку паралельного йому прямолінійного провідника такої ж довжини зі струмом i_1 , напрямок якого співпадає з напрямком струму i_2 , діє сила величини (4), спрямована перпендикулярно до цього провідника в бік першого. У випадку антипаралельних струмів i_1 та i_2 , напрямок сили \vec{F}_2 буде протилежним.

$$|\vec{F}_2| = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi a} \frac{b^2}{\sqrt{a^2 + b^2}}. \quad (4)$$

Розрахунки, зроблені на основі формули (2), дають такий же результат щодо напрямку сили \vec{F}_2 , але абсолютне значення цієї сили буде іншим:

$$|\vec{F}_2| = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi a} (\sqrt{a^2 + b^2} - a). \quad (5)$$

Враховуючи симетрію задачі, вона зводиться до знаходження сили, з якою будь-який провідник першого контуру (наприклад, BC) діє на кожен провідник другого ($A'B'$, $B'C'$, $C'D'$ та $A'D'$). Розглядаючи попарно взаємодії між провідниками BC і $A'D'$ та AD і $B'C'$; BC і $A'B'$ та BC і $C'D'$; BC і $A'B'$ та AD і $A'B'$; BC і $C'D'$ та AD і $C'D'$, побачимо, що ненульовою проекцією сили \vec{F}_3 , з якою перша рамка діє на другу, буде лише її проекція на вісь OY .

Отже сила \vec{F}_3 буде спрямована вздовж вісі OY у бік її збільшення у випадку, коли струми i_1 та i_2 співнапрямлені, і в протилежний бік, якщо i_1 та i_2 антипаралельні. Абсолютне значення сили \vec{F}_3 визначатиметься за формулою:

$$|\vec{F}_3| = 2 \frac{\mu_0}{\pi} i_1 i_2 \left(\frac{2a^2 + b^2}{a\sqrt{a^2 + b^2}} - \frac{a}{a^2 + b^2} \sqrt{a^2 + 2b^2} - 1 \right). \quad (6)$$

Дані, отримані для цієї системи на основі формули Ампера – Грассмана (2), повністю збігаються з тими, що дає нам формула Ампера (1).

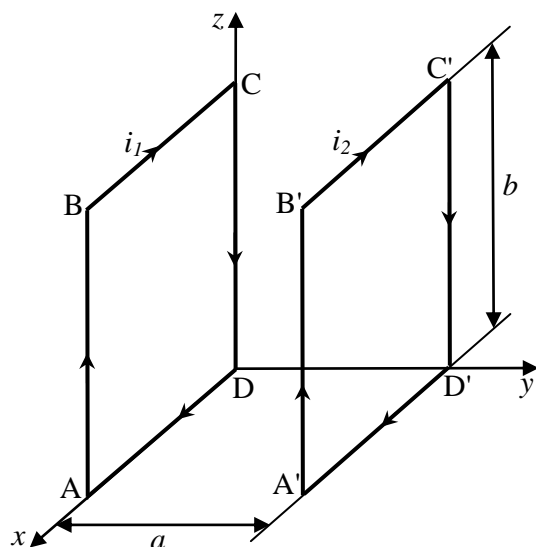


Рис. 3 Взаємодія двох паралельних квадратних рамок зі струмом

Висновки. Вираз (3) для сили, що діє на елемент струму з боку паралельного йому прямолінійного провідника нескінченної довжини (див. Рис. 1), розрахований за формулою Ампера (1), повністю співпадає з результатами, отриманими на базі сучасних уявлень. Для випадку ж взаємодії прямолінійних струмів кінцевої довжини (див. Рис. 2) формули Ампера і Ампера – Грассмана дають різні результати. Значення сили, яка діє з боку однієї квадратної рамки зі струмом на іншу (див. Рис. 3), отримані за допомогою формул Ампера та Ампера – Грассмана збігаються як за напрямком, так і за абсолютним значенням. На перший погляд такий результат здається досить дивним, адже формули (1) і (2) суттєво відрізняються одна від одної як за величиною, так і за напрямком.

Напрями можливих подальших досліджень. З огляду на отриманий результат виникає питання перевірки формули Ампера для замкнутих струмів довільної форми. Є підстави вважати, що і для взаємодії контурів довільної форми, формула Ампера дасть вірні результати. Це можливо, якщо величина, на яку вона відрізняється від формули Ампера – Грассмана при інтегруванні по замкнутому контуру дорівнюватиме нулеві. Тобто, може виявитись, що для випадку замкнутих струмів (слід зазначити, що за часів Ампера лише вони були доступними для дослідження) цілком правомірним буде використання формули Ампера (1), що може спростити розв'язування деяких задач.

Література.

1. Тамм И. Е. Основы теории электричества. / И. Е. Тамм. – [9-е изд., испр.]. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976. – 616 с.
2. Коновал О. А. Основы электродинамики : [навч. посіб для студ. вищ. пед. навч. закл.] / О. А. Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. – 347 с.
3. Спасский Б. И. История физики : в 2 т. : / Б. И. Спасский. – Т. 1. – М. : Высшая школа, 1977 – 320 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАТУХАЮЧИХ КОЛИВАНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МАЯТНИКА

Мінза О.В., Івашина Ю.К.

Херсонський державний університет

Будь-яка реальна коливальна система має сили опору дія яких приводить до зменшення енергії системи і відповідно амплітуди коливань. Метою роботи є дослідження природи опору, які визивають затухання коливань тіла, підвешеного на нитці. Рух такого тіла при малих амплітудах описують моделлю математичного маятника. Математичний маятник – теоретична

модель маятника, в якій матеріальна точка масою m підвішена на невагомому нерозтяжному стержні довжини l і здійснює рух в вертикальній площині під впливом сил тяжіння з прискоренням вільного падіння g .

Відхилення маятника від положення рівноваги характеризується кутом φ утвореним ниткою з вертикаллю. При відхиленні маятника від положення рівноваги (вертикалі) виникає обертовий момент M відносно підвісу $M = mgl \sin \varphi$, де m – маса, а l – довжина маятника. Обертовий момент направлено протилежно кутовому відхиленню – це повертаючий момент.

Рівняння динаміки обертового руху маятника з врахуванням того, що його момент інерції відносно підвісу рівний $m\ell^2$ має вигляд:

$$m\ell^2 \ddot{\varphi} = -mgl \sin \varphi. \quad (1)$$

Його можна привести до вигляду :

$$\ddot{\varphi} + \omega_0^2 \sin \varphi = 0. \quad (2)$$

Гармонічними коливаннями будуть у випадку, коли $\sin \varphi \approx \varphi$. Розв'язок (2) представляє собою незатухаючі гармонічні коливання. Де власна частота яких:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{\ell}}, \quad (3)$$

де ℓ – довжина маятника.

Із теорії відомо, що затухаючі коливання описуються рівнянням:

$$\ddot{\varphi} + 2\beta \dot{\varphi} + \omega_0^2 \varphi = 0, \text{ де } \beta = \frac{b}{2\ell}.$$

Сила опору пропорційна швидкості: $F_{on} = -b \dot{x} = -b\ell \dot{\varphi}$

Частота затухаючих коливань:

$$\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2} \quad (4)$$

З (3) і (4) слідує

$$\beta^2 = \frac{g}{\ell} - \omega^2 = \frac{gT^2 - 4\pi^2 \ell}{\ell T^2}, \quad (5)$$

де T – період затухаючих коливань

$$\ell = \frac{gT^2}{4\pi^2 + \beta^2 T^2}; \quad (6)$$

Розкладемо ℓ в ряд Тейлора:

$$\ell \approx \frac{gT^2}{4\pi^2} \left(1 - \frac{\beta^2 T^2}{4\pi^2}\right); \quad (7)$$

Записавши (7) для маятників довжини ℓ_1 і ℓ_2 , і віднявши вирази отримаємо

$$\Delta \ell = \ell_1 - \ell_2 = -\frac{g\beta^2}{16\pi^2} (T_1^4 - T_2^4); \quad (8)$$

$$\beta^2 = \frac{4\pi^2}{T_1^2 + T_2^2} - \frac{16\pi^2 \Delta \ell}{g(T_1^4 - T_2^4)}; \quad (9)$$

Провівши експерименти по визначенню періоду коливань двох маятників різної довжини, на основі експериментальних даних із (9) отримали коефіцієнт опору $\beta = 0,9 \frac{1}{c}$:

Визначимо значення β на основі (1) і (2), як коефіцієнт опору повітря. Спочатку треба з'ясувати, як залежить сила опору від швидкості маятника. Визначимо значення числа Рельнальда

$$\text{Re} = \frac{\rho v Z}{\eta}; \quad (10)$$

Для маятника $3r = 2\text{ см}$ максимальне значення Re , що відповідає v_{max} рівне 631, що менше критичного. Тобто можна вважати, що сила опору пропорційна v .

Максимальну швидкість визначали із закону збереження енергії згідно:

$$\frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = mgh_{\text{max}}; \quad (11)$$

Сила опору, пропорційна швидкості, визначається формулою Стокса

$$F_{\text{on}} = 6\pi\eta \cdot rv; \quad (12)$$

Із (12) і (9) слідує, що $b = 6\pi\eta \cdot r$, де η - коефіцієнт в'язкості повітря. Розрахунки дають $b = 6,8 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кг}}{\text{с}}$. Для тіла масою 200г $\beta = 2,2 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{с}}$.

Отримане на основі сили опору повітря значення коефіцієнта опору β на два порядки менше, ніж розраховане згідно (9) на основі результатів експериментів. Із цього слідує, що сила опору повітря не є визначальною причиною затухання коливань. Значно більший вплив має сила тертя, що діє в підвісі. Отже для більш точних розрахунків необхідно враховувати силу опору в підвісі, який кріпить маятник.

Література.

1. Куликовский П. Г. Справочник по физике. 2-е изд., - М.: Наука, 1988. – 326с.
2. Федорченко А.М. Теоретична механіка, Київ: Вища школа. 1975. – С. 516 с.

ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТЫ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ

Немченко О.А., Немченко А.В.

Херсонский государственный университет

Одним из наиболее важных элементов туннельного микроскопа является наноманипулятор, служащий для прецизионного перемещения зонда относительно образца. В большинстве случаев, в этом устройстве используется явление пьезоэффекта. Приложенное к пьезоэлементу, сравнительно большое, легко регистрируемое, электрическое напряжение, в пределах 10÷100В, вызывает перемещения иглы – зонда на расстояния порядка десятков нанометров. В качестве материала пьезоэлементов применяют сегнетоэлектрики типа титаната бария ВаТiО₃. Еще лучшими свойствами обладает керамика ЦТС-19, на основе твердого раствора цирконата и титаната свинца. К сожалению, в доступном виде, ЦТС-19 встречается только в высоковольтных столбиках бытовых пьезозажигалок. Задача получения высокого, достаточного для образования искры, напряжения диктует большие линейные размеры этих элементов, около 10÷20мм. Соответственно, для получения заметной механической деформации, тоже нужны напряжения порядка тысяч Вольт, что неудобно для практических целей. С другой стороны, используемые для получения звука униморфные пьезоизлучатели, имеют высокую чувствительность к вибрации.

В электронике широко применяются дешевые и надежные керамические конденсаторы на основе титаната бария. Среди множества их конструкций можно выделить конденсаторы литые секционные КЛС и трубчатые КТ-1.

Большие значения емкости, при малых геометрических размерах, позволяют предположить, что диэлектриком служит сегнетоэлектрик, а его толщина между обкладками достаточно мала. Последнее обстоятельство позволяет получить большую напряженность поля при разумных значениях внешнего управляющего напряжения.

Форма и конструкция этих конденсаторов хорошо подходит для создания наноманипуляторов. В исходном состоянии диэлектрик этих конденсаторов не проявляют пьезосвойств, так как не поляризован. Более того, при пайке происходит нагрев конденсатора до температуры выше точки Кюри и случайно возникшая поляризация пропадает [2]. Только при очень высоких, до 300В, переменных напряжениях можно услышать акустический писк, да и то, на резонансных частотах, обычно 1÷5 кГц, в зависимости от размеров и формы тела

конденсатора. Анализ литературы по технологии пьезокерамики [1] подсказывает, что для проявления пьезосвойств диэлектрик конденсатора можно поляризовать путем нагрева выше температуры Кюри, с последующим охлаждением под напряжением. Рекомендуются значения напряженности поля 1000В/м, при толщине диэлектрика 0,3 мм, соответствуют напряжению 300В. Это в несколько раз превышает допустимое рабочее напряжение конденсаторов, но, как показали дальнейшие эксперименты, не вызывает немедленного пробоя за время охлаждения конденсатора.

В качестве образцов были выбраны: трубчатый конденсатор КТ-1 и «кубический» КЛС номинальной емкостью по 10нФ каждый. Поскольку точный химический состав керамики был неизвестен, то была исследована температурная зависимость емкости. Результаты измерений, (рис.1), показали, что уже при 80°С, емкость, а значит и диэлектрическая проницаемость, уменьшается вдвое, что свидетельствует о распаде доменной структуры при переходе выше точки Кюри [2]. В таком состоянии, к конденсатору, нагретому до 100°С, подключался источник напряжения 300В. Нагреватель выключался, и конденсатор остывал до комнатной температуры в течение 60 минут.

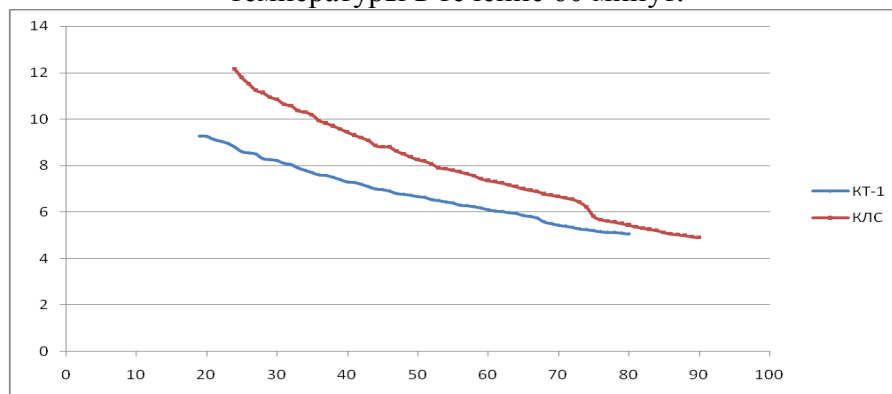


Рис.1 Температурная зависимость емкости керамических конденсаторов.

Дальнейшая проверка с помощью макета туннельного микроскопа, собранного на основе униморфного диска показала, что у поляризованных керамических конденсаторов появились явно выраженные пьезосвойства, причем, направление деформации изменяется при перемене полярности управляющего напряжения. Крутизна характеристики, измеренная оптическими методами, составила 2 нм/В для трубчатого конденсатора и 1,2 нм/В для конденсатора КЛС, что вполне объяснимо его меньшей длиной в рабочем направлении.

Учитывая низкую теплостойкость поляризованных конденсаторов, предлагается осуществлять поляризацию диэлектрика уже после окончательной сборки 3-х мерного наноманипулятора. Для этого, применяемые в его конструкции материалы должны выдерживать нагрев выше 100°С, что вполне допустимо для эпоксидных смол и фторопласта.

Література.

1. Сагателян Г. Р. Технология изготовления пьезоэлектрических преобразователей для аппаратов ультразвуковой терапии, диагностики и хирургии [Текст]: учебное пособие: [для студ. высших учебных заведений по специальности «Технология приборостроения»] / Г. Р. Сагателян - М.: Изд-во МГТУ, 1993. – 64 с.
2. Пасынков В.В. Материалы электронной техники [Текст]: учебник: [для студ. вузов, обучающихся по специальностям «Полупроводники и диэлектрики» «Полупроводниковые и микроэлектронные приборы»] / В. В. Пасынков, В. С. Сорокин – М.: Высш. шк., 1986. – 367с.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Пазяк О.С., Коробова І.В.

Херсонський державний університет

У сучасному суспільстві перед освітою постають завдання: забезпечити учнів умінням організувати власне навчання, спрямувати навчальний процес на розвиток особистості, використовувати сучасні інформаційні технології в навчанні. Але впровадження інформаційних технологій у навчання без дидактичних та методичних розробок та їх

застосувань знижує ефективність освітнього процесу. Якщо впроваджувати педагогічні інформаційні ресурси, то це суттєво вплине на можливості організації самостійної роботи учнів. А ми знаємо, що самостійна робота є засобом отримання глибоких і міцних знань учнями, засобом формування у них активності і самостійності, як рис особистості, розвитку їх розумових здібностей. Тому проблема організації самостійної роботи учнів у процесі навчання є актуальною.

Мета даної статті – з'ясування можливостей інформаційних технологій в організації самостійної роботи учнів при вивченні фізики.

Поставлена мета обумовила необхідність розв'язати наступні завдання:

- 1) проаналізувати науково-методичну літературу з проблеми дослідження;
- 2) виявити можливі види самостійної роботи учнів у процесі навчання;
- 3) обґрунтувати один із власних шляхів вирішення зазначеної проблеми.

В освіті ця проблема не є новою. Ідею підвищення ефективності застосування інформаційних технологій в навчальному процесі розробляли у своїх працях С.А.Раков, О.В.Співаковський, М.І.Жалдак, В.Ю.Биков, Ю.О.Жук, Ю.І.Машбиць, Н.В.Морзе, І.В.Роберт, О.В.Смірнов та інші. Організацію самостійної роботи учнів з фізики вивчали А.В.Усова, О.І.Бугайов, З.О.Вологодська та інші. Дослідники вказують на необхідність формування в учнів складних умінь роботи з літературними джерелами [1, с.37]: порівнювати інформацію, аргументувати власне судження з цього приводу, вміти працювати з каталогами, складати бібліографію тощо. Але впровадження педагогічних інформаційних засобів суттєво впливають на можливості організації самостійної роботи учнів [2, с.87].

Використання інформаційних ресурсів в організації пізнавальної діяльності учнів не є простою справою. Інформаційний ресурс – це не тільки текст, малюнки, а й їх логічна послідовність. Сучасні вчені доводять, що за допомогою інформаційних ресурсів можна впливати на психічну сферу особистості учня, необхідну у творчій діяльності, а саме – розвивати увагу, уяву, гнучкість мислення. Але, на нашу думку, цей засіб навчання учнів впроваджений ще недостатньо, а саме – недостатньо розкриті можливості застосування нових інформаційних технологій для організації самостійної роботи учнів.

Що ж розуміють під словами «самостійна робота учнів»? У дидактиці фізики під самостійною роботою учня розуміють таку діяльність, яка виконується без активної участі вчителя за його завданням, але під його керівництвом [3, с.235]. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів є особливо важливою у зв'язку зі зміною поглядів на роль учителя у навчанні – *учитель* розглядається не як «носії» і «передавач» нової інформації, а як *організатор самостійної пізнавальної діяльності учнів* із сприйняття та засвоєння нового матеріалу. Нами встановлено, що види самостійної роботи у навчанні фізики можуть бути різноманітними, зокрема, такі, як показано на схемі (рис.1).

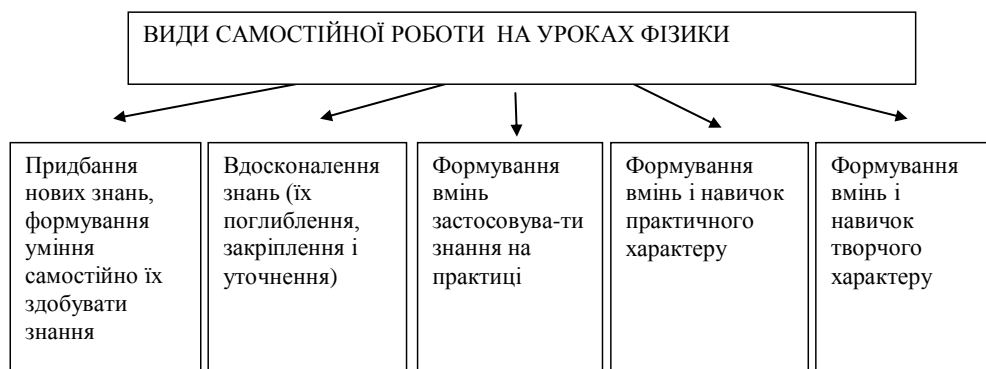


Рис.1. Види самостійної роботи учнів у навчанні фізики

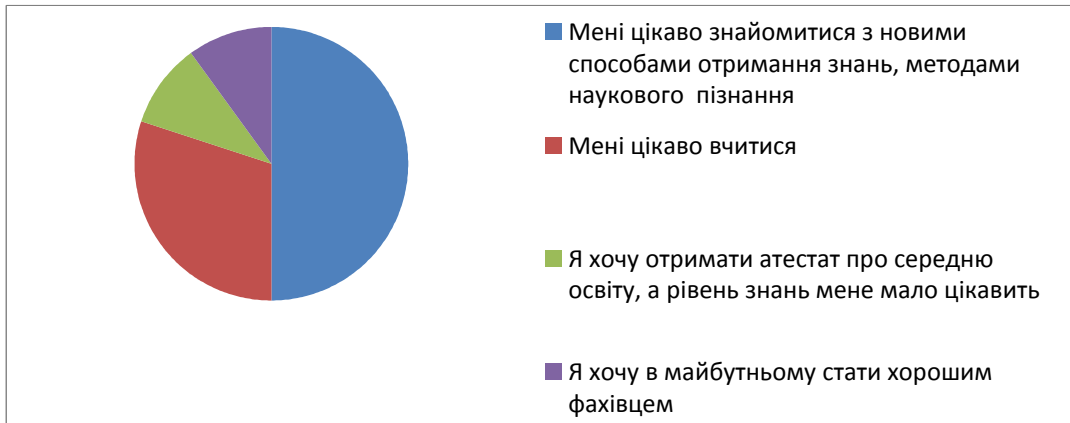
О.І.Бугайов зазначає, що учнів потрібно вчити методам самостійної роботи з джерелами інформації, наприклад: підручником, довідником, енциклопедією тощо.

Сучасні інформаційні технології дозволяють доповнити цей перелік інтернет-ресурсами. Інтернет-ресурс – це сайт, який наповнений інформаційним контентом (текст, малюнки,

таблиці та ін.). Перевагами таких ресурсів над іншими навчальними програмами є доступність, оперативність надання інформації та можливість оновлення інформаційного контенту у будь-який момент часу.

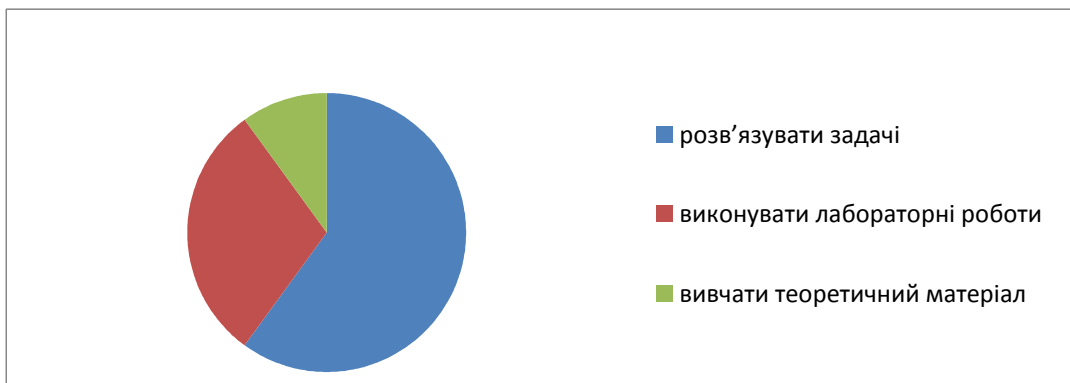
Під час проходження педагогічної практики у загальноосвітній школі нами було проведено опитування серед учнів з метою визначення, чи використовують учні інші засоби навчання, крім традиційних. У ході дослідження були отримані такі результати:

Чому ви навчаєтесь?

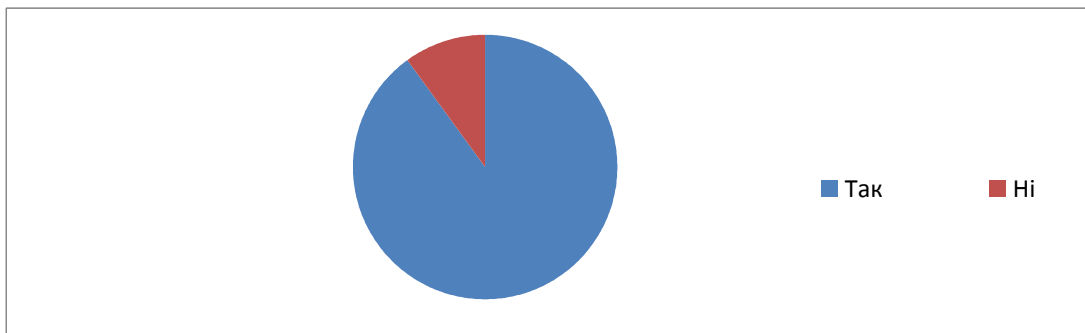


Як бачимо, більшість учнів зорієнтовані не на кінцевий результат, а на процес навчання, що є гарним підґрунтям для організації їх самостійної роботи.

Яким видом навчальної діяльності вам подобається займатися найбільше при вивченні фізики?



Чи використовуєте ви інтернет-ресурси для вивчення фізики?



Висновки з дослідження: а) більшість учнів використовують інтернет-ресурси, але переважно – для пошуку теоретичної інформації та підготовки доповідей; б) розв'язування задач – цікавий для учнів вид пізнавальної діяльності, але при цьому інтернет-ресурси учнями, як правило, не використовуються в) визначено найбільшу потребу учнів в процесі навчання – самостійна робота з розв'язування задач з використанням допоміжних навчальних засобів, а саме: інтернет-ресурсів.

На основі зроблених висновків нами був розроблений інтернет-ресурс, який має назву «ПРФЗ online» (практикум з розв'язування фізичних задач). «ПРФЗ online» – загальнодоступний інформаційний ресурс для вчителів, учнів, студентів, який розташований в

Internet. «ПРФЗ online» створений для самостійної роботи учнів та студентів та відповідає майже всім видам самостійної роботи (див. рис.1). Мета цього ресурсу – допомога учням (студентам) в розв'язуванні фізичних задач. Він навчить (або допоможе) розв'язуванню фізичних задач та надасть необхідний теоретичний матеріал. Головні переваги цього ресурсу: оперативність наданої інформації; доступність.

Єдиним обмеженням є необхідність використання комп'ютера, підключеного до мережі Internet. Надалі користувач має тільки набрати електронну адресу. «ПРФЗ online» дуже легкий у використанні. Достатньо вибрати розділ та підрозділ фізики, який цікавить учня. Після того, як обрано розділ та підрозділ, учень може ознайомитися з теоретичним матеріалом, методикою розв'язування задач (який включає в себе і приклади розв'язування задач) та самостійно розв'язати фізичні задачі, що пропонуються.

Досвід використання інформаційних технологій у навчанні фізики дозволяє зробити важливий висновок: їх впровадження дозволяє організувати самостійну роботу учнів на якісно новому рівні.

Література.

1. Усова А.В., Вологодская З.А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе. /М.: Просвещение, 1981. – 158 с.
2. Есипов С.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках.- М: Просвещение, 1961. - 256 с.
3. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів /За ред. Ю.І.Машбиця – К.: ІЗМН, 1997. – 274 с.
4. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теор. основы. – М.: Просвещение, 1981. - 230 с.

ТЕСТУВАННЯ ЯК ОДИН ІЗ ВИДІВ КОНТРОЛЮ

Платаш Б.О., Павлова І.Р.

Херсонський державний університет

У наш час тестування – найбільш ефективний метод атестації учнів. Подальший розвиток системи незалежного тестування необхідний як для учнів, так і для вчителів. Для учнів – це об'єктивний засіб визначення своїх досягнень, для вчителів – засіб оцінки ефективності навчання, корегування процесу навчання відповідно до можливостей учнів та соціального замовлення на об'єм, зміст і якість освіти.[1]

Термін «тест» за походженням з англійської мови означає «випробування», «екзамен» або «перевірка». У психології тестування давно не новина. Воно широко застосовується для визначення рівня розумового розвитку, встановлення ступеня сформованості окремих психологічних якостей особистості, її індивідуальних ознак. Оскільки запровадження тестових технологій до навчального процесу загальноосвітніх навчальних закладів – це сучасна об'єктивна реальність.[3]

Тестування – це спеціально розроблена, науково-оптимізована процедура, що дозволяє максимально об'єктивно оцінювати рівень досягнень людини (учня) в певній галузі та кількісно виражати ці можливості. Отже, тестування дає педагогу можливість не лише співвіднести якість знань та вмінь кожного учня, класу з окремих навчальних дисциплін, освітніх галузей або навчального плану в цілому з вимогами освітнього стандарту (мінімуму), а й визначити рівень утруднень учнів з кожного розділу програми, а під час використання багатомірних тестів – виявити володіння учнем предметними та позапредметними вміннями, дати якісну характеристику знань та вмінь учнів. [1]

Невід'ємною частиною контролю результатів навчального процесу є перевірка знання означень фізичних понять. Тому, займаючись вивченням тестового методу об'єктивного й інформативного контролю результатів навчального процесу, приділяють увагу тестуванню засвоєння означень.[2]

Виконання тестових завдань на означення виявилось для учнів надивно складним. Якщо передбачається контроль, то вони намагаються або точно вивчити означення на пам'ять, або як найбільше запам'ятати інформації про дане поняття. Тобто, вивчаючи означення, учні не

звикли заглиблюватися в особливості його побудови, виділяти суттєві й не суттєві ознаки, порівнювати його з іншим поняттям.[2]

Результати тестування і опитування учнів підтверджують, що тестові завдання на перевірку засвоєння означень є здебільшого завданнями не на репродуктивну, а на продуктивну діяльність: вони вимагають логічної обробки відомої інформації. Можливо тому дані завдання і викликають інтерес у багатьох учнів.[2]

Під час проведення педагогічного експерименту нами були підібрані і розроблені тестові завдання на перевірку фізичних понять з таких питань: «Тиск», « Тиск рідин і газів», «Атмосферний тиск».

Так для перевірки означень тиску було розроблено такі завдання:

1. Закінчити фразу:

1) Тиск води в озері ...

А)... зменшується зі збільшенням глибини;

Б)... зростає зі збільшенням глибини;

В)... однаковий біля дна поблизу берегів і в центрі озера;

Г)... є різним у точках, які лежать на одному рівні.

2) Заміна коліс трактора на гусениці дозволяє значно підвищити його прохідність. Це відбувається внаслідок ...

А)... збільшення сили тяги;

Б) ... збільшення маси трактора;

В)... зменшення тиску трактора на ґрунт;

Г) ... збільшення максимальної швидкості трактора.

3) Тиск рідини на дно циліндричної посудини залежить ...

А)... від густини рідини та площі дна посудини;

Б) ... від висоти шару рідини та площі дна посудини;

В)... від густини рідини та висоти її шару;

Г) ... від густини рідини, її маси та висоти її шару.

2. Виберіть правильну відповідь:

1) Що роблять для зменшення тиску твердого тіла на поверхню?

А) Заточують ковзани.

Б) Підкачують шини велосипеда.

В) Використовують лижі.

Г) Збільшують завантаження автомобіля.

2) На столі лежить коробка. Її повернули і поставили на бічну грань. При цьому площа опори коробки зменшилася в 2,2 рази. Чи змінився тиск і як?

А) Не змінився;

Б) Зменшився в 2,2 рази;

В) Збільшився в 2,2 рази;

Г) Збільшився в 22 рази;

3) Розрахуйте тиск, діючий на сніг дитиною, якщо вага його 300Н, а площа підшов його взуття $0,03\text{м}^2$

А) 10000 Па; Б) 3000 Па; В) 30000 Па; Г) 30 Па.

Виконання подібних завдань викликає інтерес учнів і дозволяє вчителю з'ясувати ефективність вивчення фізичних понять.

Література.

1. Тести при викладанні фізики// Директор школи – 2007. - №31. – с.8-15.

2. Класифікація фізичних понять і перевірка засвоєння засобами тестового контролю// Фізика та астрономія в школі – 1998. – №1. – с. 30-32.

3. Психологічна готовність до тестування // Директор школи – 2007. - №13. с. 3-7.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СТАТИСТИЧНИХ ПАКЕТІВ У КОНТЕКСТІ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ШКІЛЬНОЇ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Плішко В.В., Ольховський Є.О.

Харківський національний педагогічний університету ім. Г.С. Сковороди

Поняття якості освіти є настільки багатоаспектним, що вибір показників якості, які відображають вимоги стандарту, перетворився на серйозну наукову проблему. Поліпшення якості шкільної освіти, зокрема природничо-математичної, є необхідною умовою формування інноваційного суспільства та підвищення конкурентоспроможності економіки. З точки зору сучасного діяльнісного підходу одними з найбільш значущих показників є види діяльності, якими оволоділи учні в результаті навчання, і рівні їх освоєння [1].

Концепція модернізації української освіти передбачає ряд пріоритетних заходів щодо забезпечення якості освіти. У їх число входить організація педагогічного моніторингу та його використання як невід'ємного інструменту управління освітою.

Теоретичні аспекти та практика застосування педагогічного моніторингу досліджувалися в роботах Г.С. Ковальнової, А.А. Кузнецова, І.І. Логвінова, І.І. Кулібаби, В.А. Кальней, М.В. Рижаківа, О.А. Татура, С.Є. Шишова та ін. В останнє десятиліття багато вчених, наприклад, Б. Бодряков і В. Вербицька, Л.А. Башаріна, Д. Уїлмс та ін., активно досліджують питання, пов'язані з розробкою систем моніторингу, пошуком набору інструментів, що дозволяють не епізодично, а безперервно здійснювати оцінку обсягу знань як окремих учнів, так і їх груп [2].

Моніторинг якості освіти обов'язково включає в себе етап обробки отриманих даних за допомогою спеціалізованих статистичних пакетів, наприклад: STATISTICA, STATGRAPHICS, SPSS, SYSTAT, STADIA, SigmaPlot.

Проаналізувавши характеристику вищеписаних пакетів, можна назвати такі найпотужніші і найпоширеніші статистичні пакети як SPSS, STATGRAPHICS, і STATISTICA. Характерною рисою цих пакетів є те, що вони призначені для користувачів, які мають певний досвід у вирішенні статистичних завдань [3]. Головна перевага пакета SYSTAT – виключно широкий діапазон та глибина проробки функціонального наповнення, однак існує деяка незручність роботи з пакетом, що полягає в тому, що частина операцій доступна тільки з командного рядка [4]. Також SYSTAT відрізняється від інших статистичних пакетів тим, що кількість десяткових розрядів дійсного числа не можна фіксувати в поданій змінній у робочій таблиці, а обов'язково зафіксувати повністю вздовж усієї таблиці. Пакет Statgraphics у плані коректності обчислень трохи поступається SYSTAT і SPSS. Недоліками даного пакета є нечіткості у його довідковій системі та видача результатів розрахунків із точністю до 4–5 значущих цифр [3,4]. Пакет SPSS – є кращим статистичним пакетом для обробки даних з соціальних наук. STATISTICA є добре збалансованим пакетом за співвідношенням «потужність/зручність» [5,6]. Наявність досить широкого спектра функціональних алгоритмів робить його досить привабливим для статистиків-професіоналів.

На основі проведеного аналізу основних можливостей універсальних статистичних пакетів, можна зробити висновок, що провідним пакетом статистичного аналізу є система STATISTICA, яка заснована на найсучасніших технологіях, повністю відповідає останнім досягненням в області ІТ, дозволяє вирішувати будь-які завдання в області аналізу і обробки даних, ідеально підходить для застосування в будь-якій області: маркетингу, економіці, промисловості, медицині, педагогіці [5]. У цьому пакеті є спеціалізовані модулі, наприклад, щодо соціологічних чи медичних досліджень, і також зручний користувальницький інтерфейс, повністю інтегрований з MS Office.

В освіті моніторинг почав вивчатися порівняно недавно. В даний час розроблено принципи побудови системи освітнього моніторингу, визначено його види та функції, розроблені вимоги до засобів моніторингу. Проте в наявних теоретичних роботах не відображена специфіка моніторингу навчальних досягнень учнів, і тим паче якісна своєрідність природничих і математичних дисциплін. Таким чином, проблема лишається відкритою,

особливо в розробці системи моніторингу навчальних досягнень учнів при вивченні гуманітарних і соціальних наук.

Література:

1. Крамаренко И.С. Прогнозирование уровня учебных достижений учреждения средствами мониторинга. Стандарт и мониторинг. 2001. №1
2. Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. – М: Прогресс, 1976. – 204 с.
3. Statgraphics online [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.statgraphicsonline.com/>
4. SYSTAT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.systat.com/>
5. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. – СПб: Питер, 2003. – 688 с.
6. Наследов А. Д. SPSS. Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках.– СПб: Питер, 2006 – 416 с.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ПРИСКОРЮВАЧ МАС. ЗАСТОСУВАННЯ ЯВИЩА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ІНДУКЦІЇ В «ГАРМАТІ ГАУСА»

Розділ «Електродинаміка і магнетизм»

Подопригора С.І., Половина Г.П.

Криворізький державний педагогічний університет

З усіх розділів фізики, що пропонуються учням шкільною програмою, розділ «Електрика і магнетизм» є одним з найскладніших, але, тим не менш, охоче вивчається більшістю учнів, оскільки він досить цікавий, захоплюючий, а знання, засвоєні учнями при його вивченні, мають незрівнянно широке практичне застосування.

Будова пристрою порівняно проста, а деталі (конденсатори, котушки індуктивності, з'єднувальні провідники, елементи живлення тощо) досить поширені і їх неважко дістати. Проте при роботі з даною установкою слід бути дуже обережним. В дослідах, що проводилися мною, загальна напруга конденсаторів досягала 5.2 кВ. Необережне поводження с конденсаторами може призвести до сильного удару електричним струмом, що представляє дуже серйозну загрозу для життя. Тому досліди повинні проводитися виключно вчителем, причому він повинен забезпечити особисту безпеку (працювати в товстих гумових рукавичках).

Цей пристрій – електромагнітний прискорювач мас, або так звана Гаус-гармата. Працює за наступним принципом (рис.1):

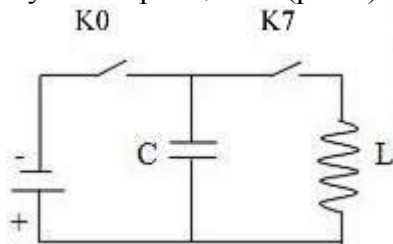


Рис.1

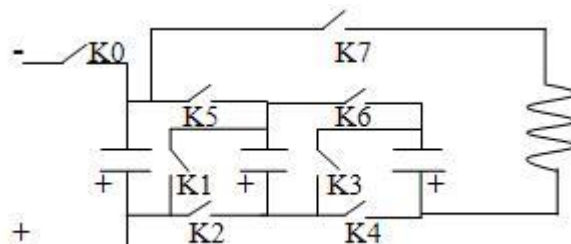


Рис.2

L – це соленоїд з активним опором близько 50 Ом, що має всередині наскрізний отвір діаметром близько сантиметра. В цей отвір вставлено ствол з діелектрика, який майже не змінює силу магнітного поля, що діє на снаряд підчас пострілу. Сам снаряд виготовлений з феромагнетика (в даному випадку це – осердя котушки індуктивності, виготовлене з трансформаторної сталі, масою 24 г, довжиною близько 4-х сантиметрів і діаметром 9 мм).

Батарея конденсаторів С при замкненому положенні ключа K0 заряджається від джерела постійного струму напругою близько 350-400 В (використовувався перетворювач постійної напруги з одноразового фотоапарата. Він давав змогу отримати напругу 350 В від двох акумуляторів типу АА або ААА загальною напругою 2.4 В). Коли напруга на конденсаторах майже досягає напруги джерела, розмикаємо ключ K0, за допомогою перемикачів (рис.2) перемикаємо конденсатори з паралельного з'єднання на послідовне і замикаємо ключ K7, відбувається постріл. Підчас пострілу частина енергії електричного поля конденсаторів

$W = \frac{CU^2}{2}$ перетворюється в кінетичну енергію снаряда (решта розсіюється у вигляді тепла в соленоїді і провідниках). Снаряд заздалегідь розташований в соленоїді таким чином, щоб його центр мас був на відстані близько 30 мм від центра соленоїда. Під час пострілу, який триває близько 0.002-0.004 с снаряд втягується в центр соленоїда, прискорюючись за рахунок дії магнітного поля, що виникає в ньому при проходженні електричного струму. В момент, коли центр мас снаряда досягає середини соленоїда, енергія конденсаторів уже досить мала, оскільки їх електроємність і активний опір соленоїда підібрані таким чином, щоб час розряду конденсаторів був якомога менший; коли снаряд пролітає далі середини соленоїда, він починає гальмуватись, оскільки на конденсаторах ще залишається невелика частина енергії. Але прискорення гальмування настільки мале порівняно з прискоренням розгону, що снаряд вилітає зі ствола соленоїда з досить великою швидкістю і кінетичною енергією $E_k = \frac{mv^2}{2}$. Час

розряду конденсаторів: $t = CR \ln \frac{U_0}{U}$, де C – загальна електроємність батареї конденсаторів, R – активний опір соленоїда, U_0 – загальна напруга батареї конденсаторів безпосередньо перед пострілом, U – напруга в деякий момент часу розряду конденсаторів.

Визначення ККД установки проводилося наступним чином: ствол направлявся горизонтально, на деякій початковій висоті h_0 . Здійснювався постріл, снаряд пролітав певну відстань L , після чого падав. Знаючи h_0 , можна визначити час польоту: $t = \sqrt{\frac{2h_0}{g}}$. Знаючи L і t ,

визначаємо початкову швидкість: $v_0 = \frac{L}{t}$. Визначаємо кінетичну енергію снаряда: $E_k = \frac{mv^2}{2}$.

Після цього знаходимо коефіцієнт корисної дії установки: $ККД = \frac{E_k}{W} * 100\%$. Досліди показали,

що ККД значним чином залежить від початкової відстані центра мас снаряда до центра соленоїда, від початкової напруги батареї конденсаторів безпосередньо перед пострілом, від об'єму і геометричної форми снаряда і від активного опору соленоїда. Також ККД можна збільшити, надійно зафіксувавши соленоїд, щоб в момент пострілу він не рухався (закон збереження імпульсу: імпульс снаряда дорівнює імпульсу соленоїда), тоді не буде витрачатися енергія на зміщення соленоїда від свого початкового положення. При використанні трьох конденсаторів з загальною електроємністю 33.3 мкФ, ККД установки при сумарній напрузі 350 В (вимірювалася мультиметром при паралельному з'єднанні конденсаторів або ним же, але за допомогою шунтування, – при послідовному) був приблизно 7%, при 870 В – 12-14%, а при 1200 В – близько 9-10%. Тобто для кожного значення електроємності батареї конденсаторів є певне значення сумарної напруги, при якій ККД буде максимальним (в даному випадку 870 В). Найбільш сильні постріли відбувалися при використанні 13-ти конденсаторів, кожен з яких був заряджений до 400 В ($C_{\Sigma} = 7.7$ мкФ, $U_{\Sigma} = 5.2$ кВ). Загальна енергія батареї конденсаторів $W = 104$ Дж, $ККД_{\max} = 14\%$, $E_k = 14.5$ Дж, швидкість снаряда досягала 35 м/с. При такій швидкості загострений снаряд пробивав сталевий лист товщиною близько 0.6-0.7 мм. Для порівняння: куля пістолета Макарова має середню кінетичну енергію 300 Дж і здатна пробити 4-5 мм сталі. Крім того, більшість аматорських зразків Гаус-гармати, про які нам вдавалося довідатися, мали ККД щонайбільше 6%, а у більшості він був в межах 1-3%.

Вивчення принципу дії Гаус-гармати може бути досить корисним і цікавим для учнів, що вивчають такі теми, як «Явище електромагнітної індукції», «Конденсатор», «Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту», «ККД» (якщо з актуальністю перших двох тем все зрозуміло, то дві останніх мають місце при визначенні швидкості кулі і ККД гармати).

Щодо перспектив даної установки, то вони є досить великими, оскільки, як бачимо, деталі для її виготовлення є доволі поширеними і відносно дешевими; працює вона лише від пари акумуляторів або батарейок типу АА чи ААА; теоретично снаряд можна розганяти до значної швидкості, яка обмежена лише напругою, яку може витримати дріт, з якого намотаний

соленоїд (при значній напрузі може відбутись порушення цілісності дроту через те, що в деяких місцях він тонший, ніж повинен бути, і відповідно має більший опір, тому там виділяється більше тепла, що може призвести до плавлення). Основними відмінними особливостями гармати є живлення від поширених елементів живлення, проста конструкція і дешевизна деталей. Серед недоліків слід відмітити тривалий час заряджання конденсаторів (батарею загальною ємністю 1300 мкФ до напруги 400 В можна зарядити приблизно за 4 хв.

$t = -\ln\left(1 - \frac{U_c(t)}{U_{12}}\right) * RC$, де $U_c(t)$ – зміна напруги на конденсаторах при заряджанні, U_{12} –

різниця між напругою джерела і початковою напругою на конденсаторах, R – внутрішній опір джерела (в нашому випадку – близько 33 кОм) або опір резистора, через який заряджаються конденсатори (підключається в коло послідовно з батареєю конденсаторів для уникнення перевантаження джерела), C – загальна електроємність батареї конденсаторів), а також порівняно високий рівень небезпеки для здоров'я при проведенні дослідів. Тому слід бути обережними.

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПОНЯТТЯ ПРО ГОЛОГРАФІЮ

Поплавська В.В., Одінцов В.В.

Херсонський державний університет.

Людство з давніх-давен мріяло отримувати інформацію про оточуючий її матеріальний світ і не тільки зберігати її, а відтворювати такою, як вона є. В цьому випадку людина рухалася від наскальних малюнків, папірусів, глиняних дощечок, паперу, чорно-білої та кольорової фотографії, растрових фото листівок, стеріо фото і на кінець, голографії [1].

Голографія (від грецького *ὅλος*–*holos* – повний + *γραφή*–*graphie* – запис) – набір технологій для точного запису, відтворення і переформатування хвильових полів. Це - спосіб одержання об'ємних зображень предметів на фотопластинці (голограмі) за допомогою когерентного випромінювання лазера. Голограма фіксує не саме зображення предмета, а структуру відбитої від нього світлової хвилі (її амплітуду та фазу). Для отримання голограми необхідно, щоб на фотографічну пластинку одночасно потрапили два когерентних світлових пучки: предметний, відбитий від об'єкта та опорний – що приходить безпосередньо від лазера. Світло обох пучків інтерферує, створюючи на пластинці чергування дуже вузьких темних і світлих смуг - інтерференційну картину. Голографія виникла на основі двох технічних наук оптики та радіотехніки [2].

Метод запропоновано у 1948 р. Деннісом Габором, (рис. 1 а,б) він же застосував термін голограма. За цей винахід він одержав Нобелівську премію. Голографія почала бурхливо розвиватися та набула велике практичне значення після того, як в результаті фундаментальних досліджень з квантової електроніки, виконаних радянськими фізиками - академіками Н.Г. Басовий і А.М. Прохорова - і американським ученим Чарльзом Таунсом, в 1960 р. був створений перший лазер. У тому ж році професором Т. Маймамом був сконструйований імпульсний лазер на рубіні. Ця система (на відміну від безперервного лазера) дає потужні і короткі, тривалістю в кілька наносекунд (10⁻⁹ сек), лазерні імпульси, що дозволяють фіксувати на голограмі рухомі об'єкти. Перший портрет людини був знятий з допомогою рубінового лазера в 1967 році. Початок образотворчої голографії було покладено роботами Емметта Лейта і Юріс Упатнієкса з Мічиганського Технологічного Інституту (США), що одержали в 1962 р. першу об'ємну голограму, що відновлюється в лазерному світлі. Схема запису голограм, запропонована цими вченими, тепер використовується в голографічних лабораторіях у всьому світі. Вирішальне значення для розвитку образотворчої голографії мали роботи академіка Ю.Н. Денисюка, виконані в 60-70-х роках(рис. 2).

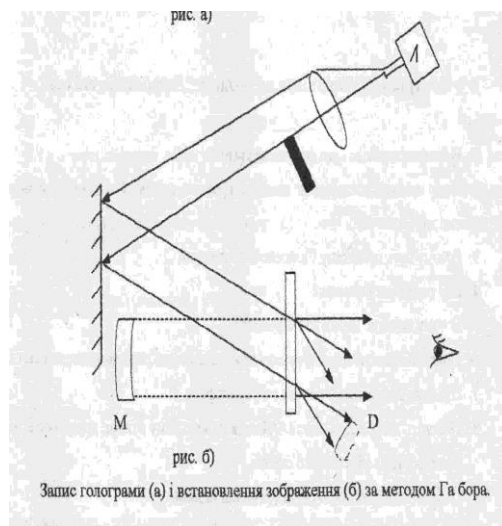
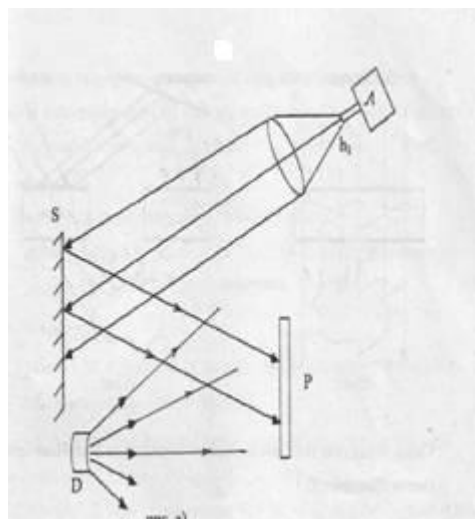


Рис. 1 (а,б). Запис (а) і встановлення

(б) за методом Габора.

Вирішальне значення для розвитку образотворчої голографії мали роботи академіка Ю.Н.Денисюка, виконані в 60-70-х роках(рис. 2).Він вперше отримав голограми, що дозволяють відтворювати об'ємні зображення в звичайному, білому світлі. Практично вся сучасна образотворча голографія базується на методах, запропонованих Денисюком [3].

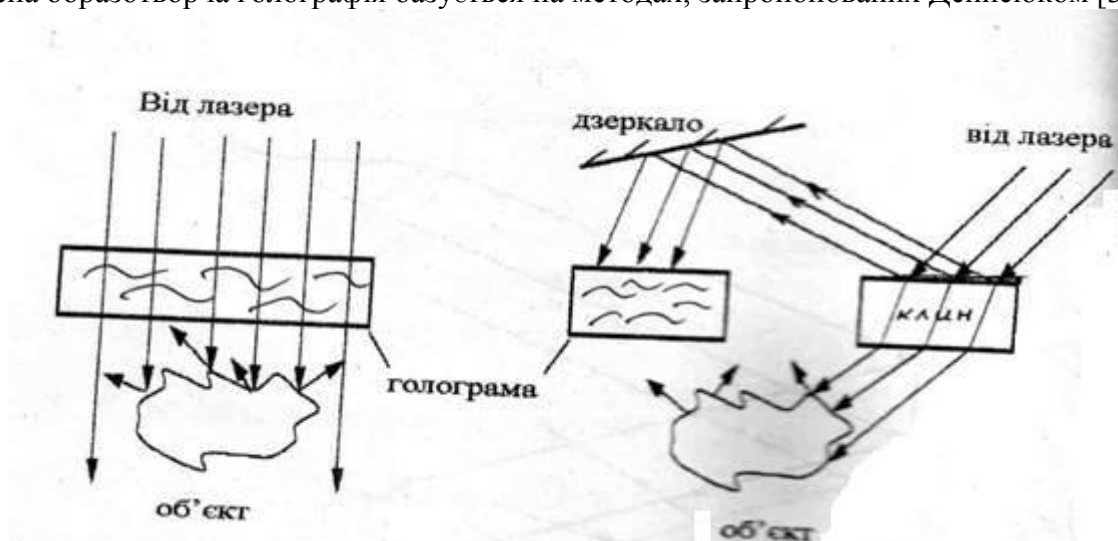


Рис. 2 (а,б) Схема отримання голограм на товстих емульсіях на зустрічних пучках (метод Денисюка Ю.)

Голографія ґрунтується на основних законах хвильової оптики – законах інтерференції та дифракції. Для реєстрації і відтворення хвилі треба вміти реєструвати і відтворювати амплітуду і фазу коливань хвилі, що поширюється від предмета. Процес одержання зображення в голографії поділяється на кілька етапів. Спочатку виготовляють голограму, тобто фотопластинку, за допомогою якої можна відтворити світлову хвилю, розсіяну предметом. Другий етап – це відтворення цієї хвилі і одержання оптичного зображення. Для реєстрації амплітудної і фазової інформації треба здійснити накладання хвилі, відбитої предметом, і когерентної з нею хвилі (опорної хвилі відбитої від дзеркала). Хвиля, що поширюється від предмета, називається предметною, а когерентна до неї – опорною хвилею. Перша і друга при накладанні утворюють інтерференційну картину інформація якої фіксується на голограмі[4].

Голограма – зареєстрована у голографії на фотопластинці інтерференційна картина, яка утворена двома когерентними пучками світла: один іде від джерела (опорний пучок) і віддзеркалюється від об'єкта, освітленого тим же джерелом (предметний пучок). Джерелом когерентного світла є лазер. Для відновлення зображення предмета за допомогою голограми її

висвітлюють тим же опорним пучком, що був використаний для одержання голограми. (Рис.1,2) Відновлене зображення точно об'ємно відповідає дійсному виду предмета, об'єкта. Дивлячись через голограму, як через вікно бачимо об'ємне зображення, як натуральне. Явище голографії знаходить дуже широке використання: отримання об'ємних, натуральних зображень предметів, виготовлення оптичних захисних елементів, збереження інформації, голографічне кіно, вивчення швидко протікаючих процесів, збереження інформації у виді книжок, документів, цілих бібліотек. Також широке використання голографія отримала в декоративному мистецтві, виготовленні сувенірних виробів тощо.

Література.

1. Милер М. Голографія. [Текст]: Підручник– Л.: Машиностроение.,1979. – 160 с.
2. Кучерук І.М. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика. [Текст]: підручник / І. М. Кучерук, І.Т. Горбачук – К.: Техніка., 2006.-С.147-192 .
3. Денисюк Ю.Н. Принцип голографії – Л.:ГОИ им.С.И. Вавилова, 1978. – 124с.
4. Бутиков, Е.И. Физика для поступающих в вузы [Текст]: учебник/ Е. И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев – М.: Наука, 1991. – 640 с.

ДО ПИТАННЯ ВИКЛАДАННЯ АСТРОНОМІЇ В НВЦ «ПЛАНЕТАРІЙ»

Салата І., Ткаченко І.А.

Уманський державний педагогічний університет імені П. Тичини

Актуальність теми. Викладання астрономії в школі, так би мовити, своєрідний «виклик» для вчителя. З одного боку, це надзвичайно цікава сучасна наука, що зачаровує і приваблює дітей. З іншого, вона містить складні теми з фізики, вимагає знання елементів сферичного мислення для розуміння основних астрономічних «феноменів»: змін пір року, затемнення, фаз Місяця і руху планет Сонячної системи. Учні повинні уявляти події і об'єкти, як вони можуть виглядати з різних точок їх спостереження. Діти початкових класів мають уявлення про небесні об'єкти і явища, які часто нагадують стародавні філософські ідеї, зокрема, Аристотелеву геоцентричну систему. Ще Жан Піаже (1966) відзначав в своїх ранніх роботах як проходить розвиток дитини і показав, що діти мають свої власні космологічні пояснення навіть в достатньо ранньому віці. Відбувається це, ймовірно, під впливом помилкової інформації, представленої в побутовій культурі і засобах масової інформації, такі як наукова фантастика, фільми та серіали. Наприклад, космічний апарат може літати швидше, ніж швидкість світла, як зображено у багатьох сценах фільмів StarWars і StarTrek. Такі космологічні ідеї стають помилковими у свідомості дитини, вони часто несумісні з наукової точки зору.

Мета роботи. Проаналізувати сучасний стан викладання астрономії у загальноосвітніх закладах та відобразити методику використання засобу навчання – планетарію.

Останні роки в астрономії відбулися значні зміни, але на жаль астрономія як наука була частково проігнорована, що й призвело її до певного занепаду і негативних наслідків. Астрономічне обладнання в багатьох школах застаріло, у кращому випадку залишилась рухома карта зоряного неба, гномон і, можливо, телескоп-рефрактор шкільний, який припадає пиллом у підсобці. Майже відсутнє методичне забезпечення навчального процесу (методична література, методичні рекомендації, довідники), відповідні технічні засоби навчання (відеофільми), особливо навчальне обладнання для демонстраційного експерименту лабораторних робіт.

Одним із найефективніших інноваційних засобів формування сучасної природничо-наукової картини світу і, зокрема, вивчення астрономії у загальноосвітніх школах та ВНЗ є планетарій. Проведення занять з учнями й студентами в Уманському навчально-виховному центрі «Планетарій» забезпечує дотримання сучасних дидактичних вимог: науковості та наочності у навчанні; врахування норм технічної естетики; достатньої ілюстративності; здійснення зв'язку теорії з практикою; набуття спеціально-предметних знань з основ сферичної астрономії з врахуванням ефективності вивчення і засвоєння навчального матеріалу [1, 2].

Завдання дослідження. Апробація авторської методики проведення занять з астрономії у НВЦ «Планетарій».

Наша методика проведення занять в такому центрі дає можливість змінювати їх цільове та змістовне наповнення, оскільки існує широкий спектр дидактичних умов. Адже, під час підготовки до проведення занять з окремих тем розділу сферичної астрономії вчителю доводиться вирішувати цілий ряд проблем: по-перше, відсутність наочності: настінної або рухомої карти зоряного неба, телурія - приладу, який демонструє зміну пір року та річного руху Землі навколо Сонця; по-друге, досить складно провести заняття у вечірній час на відкритій місцевості. Навчальний процес в умовах пропонованого НВЦ "Планетарій", – це постійне удосконалення традиційних та розробка нових навчальних педагогічних технологій. Планетарій пройшов досить довгий еволюційний шлях: від простих механічних моделей, що зображають розташування планет навколо Сонця, до сучасних апаратів, що втілюють у собі досягнення волоконної оптики, точної механіки і комп'ютерної техніки. Ці апарати проектують на внутрішню поверхню напівсферичного екрану зображення нічного неба, накладають на неї проєкції ліній небесної сфери, матеріалізуючи таким чином пропоновану абстрактну модель. Планетарій має змогу відтворювати реальну картину зоряного неба для будь-якої точки земної кулі, в будь-який момент часу. Крім того, він дозволяє демонструвати у прискореному темпі динаміку зміни цієї картини внаслідок добового обертання Землі, її руху навколо Сонця. Можна спостерігати рух планет навколо Сонця серед зірок та без зірок. Навчальний ефект від перегляду програм планетарію підсилюється використанням слайдів та відеопроєкції, що супроводжується спеціально підібраними аудіозаписами – все це створює своєрідний емоційний фон, який сприяє концентрації уваги учнів, запам'ятовуванню та розумінню закономірностей основних законів природи.

Висновки та напрями подальших досліджень. Отже, викладання астрономії з використанням планетарію відбувається у навчальному середовищі, в якому можуть бути у повній мірі зrealізовані освітні та виховні галузеві компоненти. Подальші наші дослідження полягатимуть у створенні комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання астрономії з використанням інноваційних засобів навчання.

Література.

1. Мартинюк М.Т., Ткаченко І.А. Університетський навчально-виховний центр «Уманський планетарій» – прообраз шкільного кабінету астрономії // Зб. наук. праць. Спец. випуск. – К.: Науковий світ, 2004. – С. 90–96
2. Мартинюк М.Т., Ткаченко І.А., Сергієнко В.П. Теорія і методика використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії // Збірник наукових праць Уманського державного університету імені Павла Тичини. / Гол. ред. Мартинюк М.Т. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч. 2. –С. 222 – 228

РЕАЛІЗАЦІЯ КУЛЬТУРОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВИВЧЕННЯ ЯДЕРНОЇ ФІЗИКИ У ШКОЛІ

Семененко І.Б., Одінцов В.В.

Херсонський державний університет

Розуміння освіти як культуровідповідного процесу дало можливість вченим сформулювати принципи, які склали основу для подальшого розвитку культурологічного підходу до освіти. До числа таких увійшли, принцип зв'язку освіти і культури (С.Гессен); принцип пріоритету виховання над навчанням (В.Зеньковський) та ін. Ці принципи дали підстави розглядати освіту як частину культури, яка з одного боку розвиває її, а з іншого - живиться нею. Щоб забезпечити підйом людини до загальнолюдських цінностей і ідеалів культури, освіта повинна бути культуровідповідною. Це означає, що основним методом її проектування й розвитку має бути культурологічний підхід, який передбачає спрямування всіх компонентів освіти на культуру і людину як її творця, здатного до саморозвитку.[1]

З розвитком науки в світі розширюється знання людства про мікросвіт. За останнє століття людство розкрило загадки будови, утворення і переродження в світі атомів. Постає питання а для чого це було потрібно? Що саме спонукало вчених до цих відкриттів? Вони розуміли, що знання про будову атома, ядра можуть розв'язати багато проблем: це, насамперед, енергетична - розробка більш ефективних способів використання ядерного палива; вивчення реакції термоядерного синтезу; захист живих істот від впливу радіоактивного

випромінювання; створення шляхом синтезу або поділу ядер новітніх матеріалів; розкриття природи походження Всесвіту та інші. Відкриття в цих галузях ядерної фізики відкриває для людства можливості уникнути енергетичної кризи у майбутньому, відкрити нові елементи і дослідження їх властивостей. існує низка наших вчених, які зробили вагомий внесок у розвиток цього розділу фізики. На нашу думку, доцільно на уроках використовувати матеріал історичного характеру, який на основі постатей відомих вчених виховує в учнів позитивні риси характеру і створює відповідну атмосферу для саморозвитку особистості на наявному прикладі.

Мета нашого дослідження полягала у розробці методичного забезпечення до впровадження культурологічного підходу при вивченні атомного ядра у шкільному курсі фізики.

У ході дослідження були розв'язані наступні **завдання**:

- аналіз шкільних програм з фізики для 11-річної школи;
- аналіз науково-методичної науково-популярної літератури з проблеми дослідження;
- відбір матеріалу, що стосується впровадження культурологічного підходу при вивченні атомного ядра у шкільному курсі фізики.;
- розробка методичного забезпечення до впровадження культурологічного підходу при вивченні атомного ядра у шкільному курсі фізики.

Аналіз шкільних програм з фізики для 11-річної школи показав, що питання, пов'язані з будовою атомного ядра вивчаються у 9-х, 11-х класах на уроках фізики та в 11-му класі на уроках астрономії. Тому під час розгляду тем «Атомне ядро. Ядерна енергетика» у кінці дев'ятого класу; «Атомна і ядерна фізика» в одинадцятому та «Зорі. Еволюція зір», «Будова й еволюція Всесвіту» під час вивчення курсу астрономії доцільно, на наш погляд, ознайомити учнів з дослідженнями закордонних та українських вчених у зазначеній галузі.

За програмою в 9 класі учні розглядають такі ключеві питання: атом і атомне ядро; дослід Резерфорда; ядерна модель атома; радіоактивність, види цього випромінювання; активність радіонуклідів; іонізуюча дія радіоактивного випромінювання; вплив радіоактивного випромінювання на живі організми; ядерна енергетика. При цьому з Українських вчених згадується лише ім'я Д.Д.Іваненка та І.Пулюя, але майже ніякої інформації про вчених не надається; відсутні фото вчених.

В 11 класі поглиблюються знання з історії вивчення атома, будови атомного ядра, вивчаються фізичні основи ядерної енергетики, ядерні сили та стійкість ядер, синтез легких і поділ важких ядер, ланцюгова реакція поділу ядер урану, види радіоактивного випромінювання, період напіврозпаду, отримання і застосування радіонуклідів, радіоактивний захист людини, елементарні частинки, космічне випромінювання.

Доцільним, на наш погляд, буде розповісти учням про внесок в фізику атомного ядра таких вчених: Ернеста Резерфорда, Марії та П'єра Кюрі, Антуана Анрі Беккереля, Пулюя Івана Павловича Г.А.Гамова (Джорджа Гамова), Д.Д. Іваненка.

Зокрема при вивченні будови атому та радіоактивності доречно згадати про Антуана Анрі Беккереля французького фізика, лауреата Нобелівської премії з фізики, який є одним із першовідкривачів радіоактивності. Його відкриття було зроблено випадково під час робіт по дослідженню фосфоресценції в солях урану призвело до створення ядерної фізики яка формується і дотепер.

Звичайно цінним є вклад в ядерну фізику Марії Кюрі, яка своїм прикладом наполегливості і працьовитості та самопожертвою ради науки може слугувати гарним морально-етичним прикладом для підростаючого покоління.

Марія Кюрі 1898 року оголосила про можливість існування нового, сильно радіоактивного елемента в руді уранової смолки. Її чоловік П'єр (1859–1906) відмовився від власних досліджень, щоб допомагати Марії, і в тому ж році вони оголосили про існування двох радіоактивних елементів: полонію і радію. 1902 року вони одержали один з цих елементів – радій. Обоє вчених відмовилися взяти патент на своє відкриття; вони були разом нагороджені медаллю Деві (1903) і відзначені Нобелівською премією з фізики (1903) разом з Антуаном Беккерелем. Марія Кюрі написала «Трактат про радіоактивність» (1910) і була нагороджена Нобелівською премією з хімії 1911 року.

Робота з радіоактивними речовинами відчутно позначилася на здоров'я Марії Кюрі. Спочатку вона перенесла важку операцію на нирках, потім у неї різко погіршився зір, з'явилися проблеми зі слухом. У 1920 р. в листі до сестри вона писала: «Мій зір дуже ослаб, і цьому, ймовірно, мало чим допоможеш. Що стосується слуху, то мене переслідує постійний шум у вухах, іноді дуже сильний». У період з 1923 по 1930 р. Марії було зроблено чотири операції на очах, які в підсумку відновили їй зір.

Померла Склодовська-Кюрі 4 липня 1934 від гострої злоякісної анемії, викликаной переродженням кісткового мозку. У медичному висновку професор Реґо написав: «Мадам Кюрі може вважатися однією з жертв тривалого поводження з радіоактивними речовинами, які відкрили її чоловік і вона сама». Ховали Марію Кюрі з особливою обережністю. Дерев'яну труну помістили у свинцеву, а ту у свою чергу в ще одну дерев'яну. Коли в 1995 р. останки видатного науковця перенесли в Пантеон, заміри рівня радіації внутрішньої труни показали, що він у 30 разів перевищує фонові показники. [2]

Дуже важливим є досліді Ернеста Резерфорда. Одне з перших відкриттів Резерфорда полягало в тому, що радіоактивне випромінювання урану складається з двох різних компонентів, які учений назвав альфа і бетапроменями. Пізніше він продемонстрував природу кожного компоненту (вони складаються з швидкорухомих частинок) і показав, що існує ще і третій компонент, який назвав гамма-променями.

Також для виховання національної свідомості та мотивації до вивчення фізики є використання матеріалу про Українських вчених які працювали у галузі атомного ядра.

Наприклад таких як Пулюй Іван Павлович який народився на Тернопільщині, закінчив Тернопільську гімназію з відзнакою, теологічний факультет Віденського університету, згодом фізико-математичне відділення філософського факультету. Викладав у Військово-морській академії у Фіуме (Рієка, Хорватія). Доцент Віденського університету. Професор Вищої технічної школи в Празі, ректор її першого в Європі електротехнічного факультету. Доктор Страсбурзького університету.[5] У 1875 році Іван Пулюй, як стипендіат австрійського Міністерства освіти, підвищував свої професійні знання під керівництвом професора Августа Кундта в Страсбурзькому університеті. В 1876 захистив докторську дисертацію «Залежність внутрішнього тертя газів від температури», у якій опублікував результати досліджень температурної залежності в'язкості газів за що здобув ступінь доктора натурфілософії Страсбурзького університету. В 1916 році йому запропонували посаду міністра освіти Австрії, від якої він відмовився за станом здоров'я. Помер у 1918 році в Празі, де й похований. у 1880 - 1882 роках він докладно описав видимі катодні промені. А в 1881 році сконструйована ним трубка, що випромінює X-промені - прообраз сучасних рентгенівських апаратів, була визнана гідною Срібної медалі на Міжнародній електротехнічній виставці в Парижі. У всьому світі вона стала відома як «лампа Пулюя» і навіть протягом деякого часу випускалася серійно. Сконструйована за 14 років до відкриття В. К. Рентгена, вона генерувала промені, названі згодом за пропозицією анатома Коллікера рентгенівськими. За допомогою цього пристрою І. П. Пулюй вперше у світовій практиці зробив знімок зламаной руки 13-річного хлопчика, знімок руки своєї дочки зі шпилькою, що лежить під нею, а також знімок скелета мертворожденної дитини. Серія рентгенограм органів людини, виконана Пулюєм, була настільки чіткою, що дозволила виявити патологічні зміни в тілах пацієнтів. Однак відсутність належним чином обладнаної лабораторії і матеріальні труднощі сильно гальмували дослідження вченого.[3]

Історичний матеріал як компонент культурологічного підходу дає змогу наповнити методичне забезпечення когнітивним, діяльнісно-творчими, особистісними компонентами змісту освіти. І дає змогу вирішити багато проблем в освіті зокрема одним із стратегічних напрямів шкільної природничої освіти сьогодні визнано формування екологічної культури школярів. Що на даний момент є доречним і затребуваним. Тому культурологічний підхід є невід'ємною частиною при вивченні ядерної фізики.

Література.

1. В.Д.Шарко Методологічні засади сучасного уроку. - Херсон 2008. С.26-30.
2. [Режим доступу] http://uk.wikipedia.org/wiki/Марія_Кюрі
3. [Режим доступу] http://uk.wikipedia.org/wiki/Пулюй_Іван_Павлович.

4. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – К.: Ірпінь, 2006. – 80 с.
5. Енциклопедія українознавства (у 10 томах). т.1 /Головний редактор Володимир Кубійович. – Париж, Нью-Йорк: Молоде Життя,-1954 -. (укр.)- 120с/

ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ЗВУКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІРТУАЛЬНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Сєдін П.А., Кадченко В.М.

Криворізький державний педагогічний університет

На данному етапі розвитку освітніх інформаційних технологій використання комп'ютера у навчанні фізики в середній і вищій школі зводиться переважно до демонстрації різних фізичних процесів і явищ за допомогою мультимедійного проектора та виконання віртуальних лабораторних робіт. Рідше трапляються елементи тестування знань з використанням програм типу TestW. Проте для вивчення фізичних дисциплін виключне значення має застосування обчислювальної техніки в якості базового приладу вимірювання різноманітних фізичних величин, обробки і систематизації отриманих даних. Проблема удосконалення змісту, методики та техніки навчального фізичного експерименту з застосуванням комп'ютерних технологій у навчальному процесі присвячено достатньо робіт, зокрема це роботи О.І. Бугайова, С.П. Величка, М.Ф. Вукса, О.М. Желюка, Ю.О. Жука, Л.Р. Калапуші, В.Ю. Кліха, О.І. Ляшенка, О.С. Мартинюка та ін. *Актуальність* теми пов'язана з потребою комп'ютеризації фізичного практикуму у вищій школі.

Обмежене використання комп'ютерів у реальному фізичному експерименті полягає в тому, що маючи необхідні прилади та інструменти аналогового або цифрового типу, студент не володіє необхідними знаннями та навичками конструювання для того, щоб розробити та виготовити інтерфейс для поєднання приладу і комп'ютера. Вихід – це використання інтерфейсів і периферійних пристроїв, якими вже оснащений комп'ютер. При цьому з'являється висока універсальність обладнання (велика кількість різноманітних периферійних пристроїв з різними характеристиками); великий вибір програмного забезпечення для роботи з відповідними пристроями (у тому числі безкоштовного); можливість створення універсальної багатофункціональної вимірювальної установки на базі комп'ютера.

Найпоширенішими програмами, які можна використовувати для вимірювань через стандартні інтерфейси можна назвати такі: *Winscope* – програма – осцилограф; *Audio Tester* – зручний аудіо-спектрометр; *Test tone generator* – програма перетворює звукову карту комп'ютера на багатофункціональний звуковий генератор. *Test tone generator, v 3.8* має широкі можливості щодо генерації сигналів: генерація всього спектру частот у формі синусоїди, прямокутного та трикутного сигналу; генерація спектру частот від вказаної користувачем максимальної до мінімальної частоти з певним кроком; примусове закладання звуку фаз між каналами; можливість регулювання амплітуди та функція частотної модуляції.

Серед найбільш розповсюджених периферійних пристроїв, які можуть бути використані з метою перетворення аналогових сигналів у «зрозумілий» комп'ютерові цифровий – кулькова миша (оптична пара з інфрачервоного випромінювача і діода); мікрофон і динамік. Звукова карта дозволяє комп'ютеру працювати в якості осцилографа та потужного пристрою для дослідження хвиль звукового діапазону частот.

При використанні повнодуплексних звукових карт (карти з можливістю одночасної повноцінної роботи всіх наявних аудіовходів і аудіовиходів карти) генерувати сигнал можна паралельно з роботою осцилографа іншою програмою, при чому вони не будуть впливати одна на одну.

Метою даної роботи є створення установки для вимірювання швидкості звуку з використанням комп'ютера за відомими методиками.

Пропонується використати установку, схематично зображену на рис. 1. У металевій трубі 3, закритій з однієї сторони, розміщений жорсткий стрижень 4 на кінці якого знаходиться мікрофон 7. Стрижень може вільно переміщуватися всередині труби. Повністю вставлений в

трубу стрижень підводить мікрофон 7 до нерухомого мікрофона 2 так, що відстань між ними мінімальна. Витягуючи стержень 4 переміщуємо внутрішній мікрофон 7.

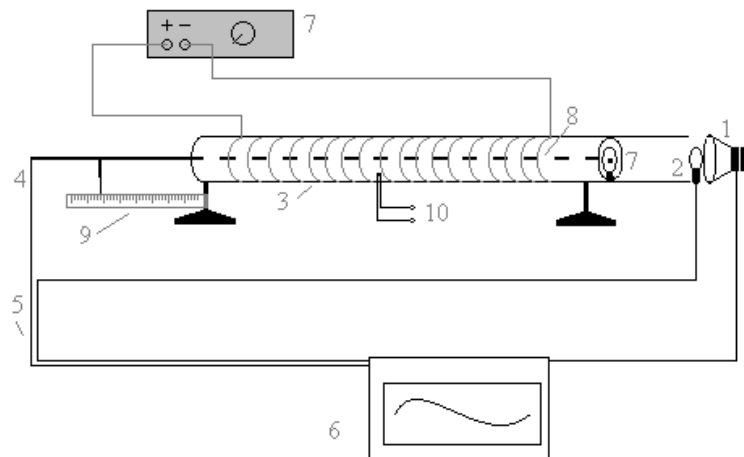


Рис.1. Схема вимірювання швидкості звуку у повітрі та її температурної залежності.

Зміщення одного мікрофона відносно іншого можна оцінити за допомогою лінійки 9. До відкритого кінця труби підведений гучномовець 1, що під'єднаний до виходу звукової карти комп'ютера 6. Всі з'єднання мікрофонів і гучномовця з комп'ютером виконані з використанням екранованого аудіо дроту. У разі необхідності зміни температури задіюють джерело напруги 7 для нагрівання нитки розжарення 8, що навита навколо труби. Для вимірювання температури повітря у середині труби потрібно оснастити установку напівпровідниковим термометром або термопарою 10.

На початку вимірювання швидкості методом біжучої хвилі мікрофони знаходяться максимально близько і програма *Audio Tester, v1.3.* у режимі осцилографа зображує дві синусоїди, накладені одна на одну. По мірі того, як мікрофон 7 віддаляється від мікрофона 2, виникає запізнення звукових коливань, в результаті чого синусоїди зміщуються відносно одна одної (рис.2). Продовжуючи рухати мікрофон, можна досягти повторного накладання хвиль, при цьому мікрофони опиняються один від одного на відстані довжини звукової хвилі $\Delta x = \lambda$, яку можна виміряти лінійкою, прикріпленою до стрижня 4. Частота звукових коливань f вимірюється тим же *Audio Tester, v1.3.* у режимі спектроаналізатора. Швидкість обчислюється як добуток частоти на довжину хвилі $v = \Delta x \cdot f$.

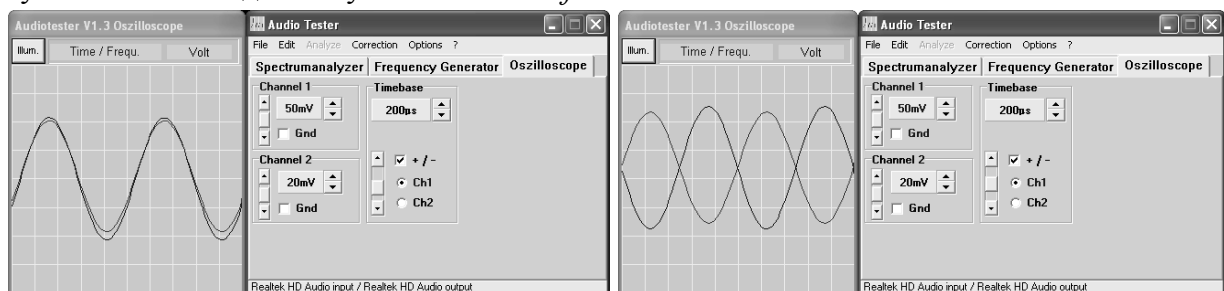


Рис.2. Вимірювання швидкості звуку методом біжучої хвилі. В якості осцилографа – програма *Audio Tester, v1.3.*

Не змінюючи установку можна провести вимірювання швидкості звуку методом фігур Лісажу (рис.3). Використовуючи програму *WinScope, v. 2.51* в режимі фігур Лісажу та переміщуючи рухомий мікрофон 7, знаходимо такі його положення, при яких еліпс перетворюється на пряму. Двом послідовним появам прямих на екрані осцилографа при переміщенні Δx відповідає зміна різниці фаз коливань у мікрофонах $\Delta \varphi = \pi$, звідки $v = \Delta x \cdot 2f$.

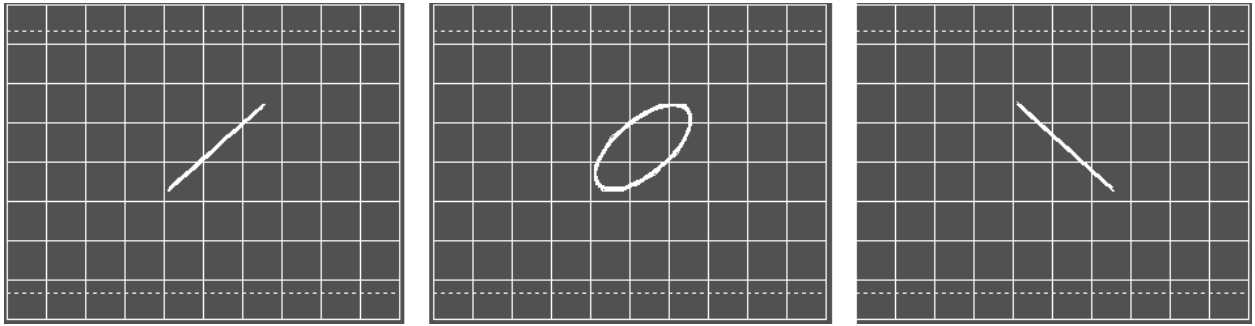


Рис.3. Осцилограми фігур Лісажу, отримані у *WinScope*, v. 2.51.

Результати, отримані за описаними методами дають для швидкості звуку при температурі 20°C значення $(340 \pm 3) \text{ м/с}$.

Використання комп'ютерних програм-осцилографів дозволяє запропонувати ще один метод визначення швидкості звуку через вимірювання частот гармонік, що підсилюються у трубі. Точність цього методу буде краща, оскільки відбувається вимірювання лише частот звукових коливань і довжини труби, переміщення мікрофонів не потрібне. На рис. 4 а), 4 б) показаний спектр частот, що підсилюються у трубі, довжиною $L = 105 \text{ см}$ та залежність частоти f_n від номера гармоніки n . Залежність

$$f_n(n) = \frac{v \cdot n}{2L}$$

обрахована за методом найменших квадратів у Microsoft Excel. Одержані

значення $v = (337,7 \pm 0,3) \text{ м/с}$.

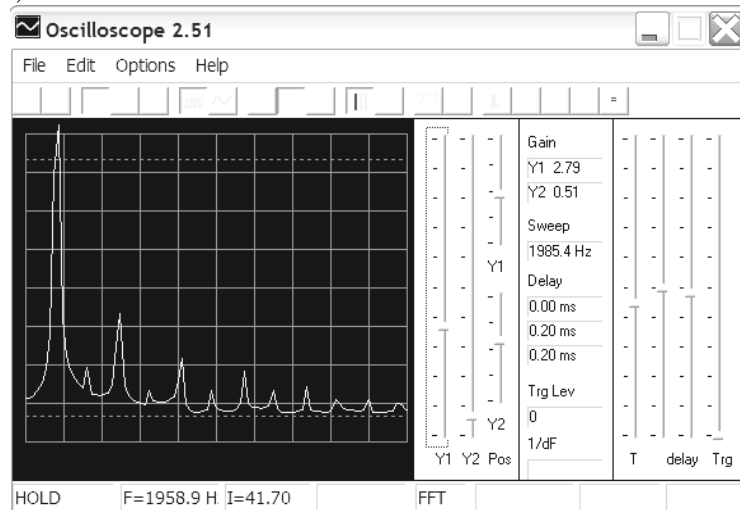


Рис.4а). Візуалізація спектру звукових частот в програмі *Oscilloscope 2.51*.

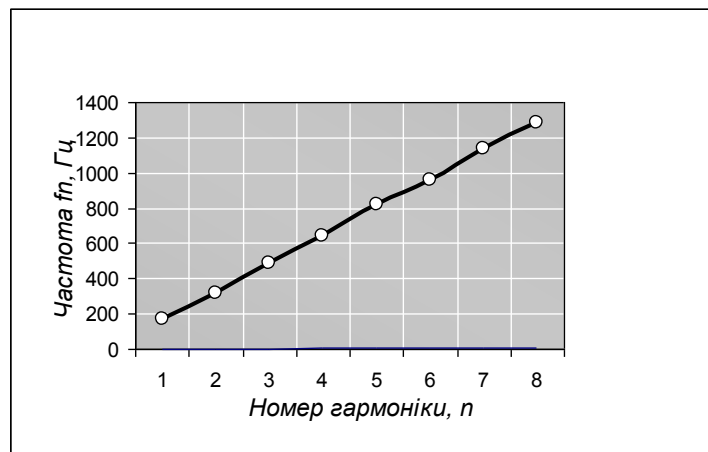


Рис.4б). Залежність частоти f_n від номеру гармоніки n

Висока точність останнього методу вимірювань дозволяє використати його для вимірювання температурної залежності швидкості звуку у повітрі та інших газах.

Дану методику вимірювання швидкості звуку з використанням комп'ютерних вимірювань можна рекомендувати у фізичному практикумі з молекулярної фізики.

Література.

1. Зубаль И. Компьютер в роли осциллографа, [Электронный ресурс], Режим доступа – <http://www.ferra.ru/online/cascool/s17758/>
2. Вычисление скорости звука, [Электронный ресурс], Режим доступа – <http://www.sengpielaudio.com/calculator-speedsound.htm>
3. Скорость звука, [Электронный ресурс], Режим доступа – <http://bse.sci-lib.com/article102990.html>

ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ШКОЛІ І ВНЗ

Скребнєва Д., Андрощук Л.В.

Київський Національний Авіаційний університет

Педагогическая система каждой исторической эпохи переживает существенные изменения. Однако на всех этапах развития общества следует уделять особое внимание качественной подготовке младшего поколения к самостоятельной жизни. Учащиеся сегодня имеют высокий умственный потенциал, но, хорошо владея знаниями, часто не могут применить их в практической деятельности. Одним из эффективных средств решения данной проблемы может стать интеграция содержания образования, способствующая формированию у учащихся начальных классов представления о целостной картине мира.

Буквальное содержание понятия «интеграция» ввёл в 60-х годах XIX в. англичанин Г. Спенсер (с лат. *integratio* – целый), но оно мало отражало реальное содержание тех процессов, которые определяются этим термином сегодня.

В словарях понятие «интеграция» определяется как объединение в одно целое ранее изолированных частей, элементов, компонентов, что сопровождается осложнением и укреплением связей и отношений между ними.

Интеграция в начальной школе должна иметь количественный характер – «немного обо всём». Это значит, что дети получают всё новые и новые представления о понятиях, систематически дополняя и расширяя круг уже имеющихся знаний (двигаясь в позиции по спирали).

Интеграция учебных предметов – далеко не механический процесс, а интегрированный учебный курс – это не случайное объединение отдельных дисциплин. Ведь, объединившие два или несколько предметов можно нарушить логику и внутриспредметную преемственность той дисциплины, на основе которой осуществляется интеграция.

Целью уроков, построенных на интеграции содержания должны быть разностороннее изучение определённого объекта, явления, осмысленное восприятие окружающего, приведение знаний в определённую систему, побуждение фантазии и интереса, развитие позитивно-эмоционального настроения. Привлечение интересного материала даёт возможность с разных сторон познать явление, понятие, добиться целостности знаний. И это не случайно, ведь младший школьник воспринимает окружающий мир целостно. Для него существуют не названия учебных предметов – русский язык и природоведение, музыка и др., а многообразие объективов окружающего мира и их звуки, краски, величины.

На интегрированном уроке решаются дидактические задачи двух и более учебных предметов. При подготовке к такому уроку необходимо знать требования к планированию и организации их проведения.

Концептуальные положения:

- 1) ученик воспринимает мир и происходящие в нем процессы комплексно, «надпредметно»;
- 2) происходит классификация и обобщение ранее полученных знаний;

3) ученик-активный субъект обучения, самостоятельно выбирающий направления деятельности;

4) нивелирование противоречий во взглядах и терминологии различных наук;

5) условиями успешности обучения являются:

-проблематизация учебного материала;

-связь обучения с жизнью;

-познавательная активность ученика

-самооценка, основанная на рефлексии ранее полученных знаний.

Модель урока, конструируемого на основе данной технологии:

- определение темы, рассматриваемой с различных позиций при изучении разных предметов;

- пробуждение интереса к теме;

- актуализация учащихся по данной теме;

- выбор валидных источников информации;

- определение путей и направлений развития темы;

- приращение знаний

- определение взаимосвязи между теорией и собственным опытом;

- создание благоприятного эмоционального фона.

Технология интегрированного обучения.

Целевые ориентации технологии:

1) высокое общее развитие личности;

2) создание основы для всестороннего гармонического развития;

3) воспроизведение логики научного познания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги проведенного теоретического и практического исследования проблемы интеграции содержания образования в начальной школе, одной из форм реализации которой является проведение интегрированных уроков, можно сделать вывод о том, что данная проблема довольно актуальная и разносторонняя, изучение которой на практике дает возможность подойти по новому к построению учебного процесса, к конструированию содержания обучения. Исследовательская работа непосредственно на практике показала реальные возможности для интеграции учебных предметов уже в начальной школе.

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОНЯТТЯ ПРО КОЛЬОРИ ТІЛ

Сметанюк А.В., Одінцов В.В.

Херсонський державний університет

Однією з складних задач під час вивчення теми «Оптика» учнями в школі є сформованість поняття про кольори тіл. Учні не зразу розуміють чому тіла мають забарвленість - колір. І тут учителям в першу чергу слід звернути увагу на те, що саме електромагнітне випромінювання, яке відноситься до оптичного діапазону довжини - світло характеризується довжинами хвиль у діапазоні $\lambda = (4 \div 8) \cdot 10^{-7} \text{ м}$. Їх кількісна характеристика називається світловою, якісна - кольором. До того ж й людське око побудовано так, що по різному оцінює та сприймає світло різної довжини хвилі відчуваючи колір.

У зв'язку з великою роллю кольорових відчуттів у житті та діяльності людини виникла наука про кольори – *теорія кольору або кольороведення*. Закономірності встановлені фізикою, фізіологією, психологією та метрологією разом використовуються в теорії відтворення кольорового об'єкта.

Характер кольорового відчуття пов'язаний перш за все зі спектральним складом світла, що діє на око та з властивостями здорового апарату людини-ока. Наприклад, спектральний склад білого світла можна представити так:

$(4 \div 4,5) \cdot 10^{-7} \text{ м}$ - фіолетовий; $(5,1 - 5,65) \cdot 10^{-7} \text{ м}$ - зелений;

- $(5,65 - 5,80) \cdot 10^{-7} \text{ м}$ - жовтий; $(4,5 \div 4,8) \cdot 10^{-7} \text{ м}$ - синій;
 $(5,8 - 6,2) \cdot 10^{-7} \text{ м}$ - помаранчевий; $(4,8 \div 5,1) \cdot 10^{-7} \text{ м}$ - блакитний;
 $(6,2 \div 7,8) \cdot 10^{-7} \text{ м}$ - червоний [1,2].

Встановлено, що людським оком сприймаються світлові коливання з довжиною хвилі від 380 до 760 нм, де нм – нанометр - мільярдна частина метра ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$).

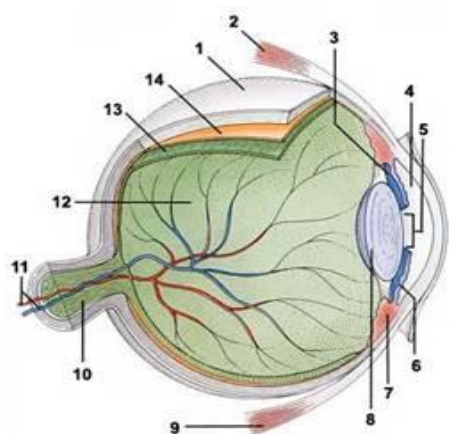
Змішання двох чи декількох хроматичних кольорів дає нові хроматичні кольори, а змішання їхній у відповідних пропорціях - ахроматичні кольори. На цій підставі встановлені наступні три закони змішання кольорів[1, 2]:

1. Для кожного хроматичного кольору можна знайти інший хроматичний, котрий при змішанні у визначеній пропорції з першим дає ахроматичний колір.

2. Змішання двох не доповнюючих хроматичних кольорів різних колірних тонів дає завжди новий колірний тон, що лежить у колірному колі між колірними тонами кольорів, що змішуються.

3. Результат змішання залежить від кольорів, що змішуються, але не від спектрального складу тих світлових потоків, якими ці кольори викликаються.

Орган зору людини в цілому складається з трьох відділів [3] – периферійного (власно око), провідникового (зоровий нерв) і центрального (зорова зона кори головного мозку в затылочній області). Загальна будова ока представлена на Рис.1..



- 1 – склера;
- 2 – прями́й медіальний м'яз;
- 3 – задня камера ока;
- 4 – передня камера ока;
- 5 – зіниця;
- 6 – райдужна оболонка;
- 7 – війковий м'яз;
- 8 – кришталік;
- 9 – прями́й латеральний м'яз;
- 10 – зоровий нерв;
- 11 –кровоносні судини сітківки;
- 12 – порожнина заповнена склистим тілом;
- 13 – сітківка;
- 14 – судинна оболонка.

Рис. 1. Загальна будова ока.

Зазначимо , що для оцінювання кольору найважливіше значення має сітківка. Сітківка має три шари кліток – нейронів , пов'язаних розгалуженнями - синапами, що забезпечують передачу сигналу від однієї клітини до другої.

Нейрони, що найбільш віддалені від внутрішньої поверхні сітківки закінчуються рецепторами. Рецептори бувають двох типів : довгі і тонкі – палочки , товсті і короткі – ковбочки [4]. Палочки забезпечують - білий зір, ковбочки – як чорно-білий так і кольоровий

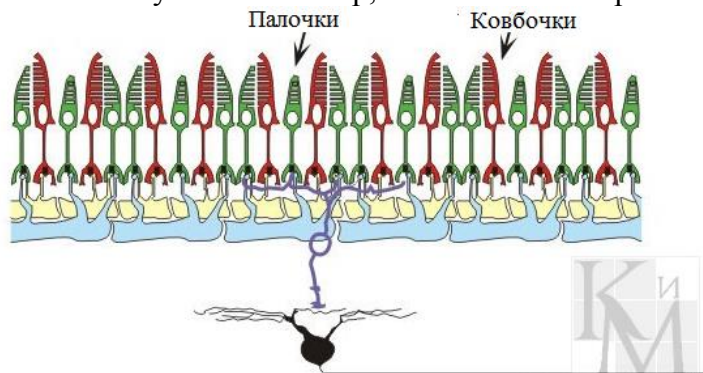


Рис.2. Спрощена схема будови сітчатки.

Найбільш важлива з точки зору сприйняття кольору область сітківки – жовте плямо . Воно забарвлено жовтим пігментом , має кутові розміри 2° , тут знаходиться біля 50 тис. ковбочок. Світлова чутливість палочек і ковбочок різко відмінна. Спрощена схема растошування нейронів сітчатки представлено на Рис.3.[5].

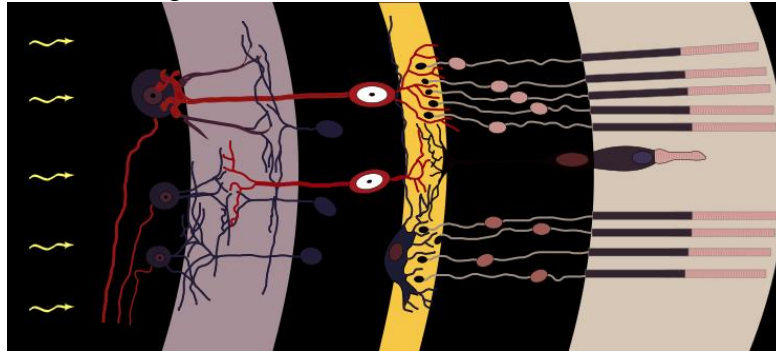


Рис. 3. Спрощена схема розташування нейронів сітчатки.

Характер кольорового відчуття залежить як від сумарної реакції рецепторів, що відчують колір, так і від співвідношення реакцій кожного з типів рецепторів (палочек, ковбочок).

Висновки

Око звичайно порівнюють із маленькою фотокамерою, і дійсно між ними існує деяка подібність. Ця подібність складається, однак, майже винятково в існуванні лінзи, що утворить зображення на задній поверхні ока.

Хоча ми «бачимо» нашим мозком і ним же розрізняємо кольори, очі виконують дуже важливу і незамінну функцію. Вони сприймають сім відтінків: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій і фіолетовий. Одні рецептори сітківки подразнюються темним світлом, інші – тільки яскравим, з ними і пов'язаний кольоровий зір.

Як же око розрізняє кольори? Це одне з найцікавіших питань на яке повинен вміти відповісти майбутній вчитель фізики, використовуючи наглядні матеріали, комп'ютерні моделі та цікаві факти.

Література.

1. Кучерук І.М. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика: [навч. посібник] / Кучерук І. М., Душенко В. Л. – К.: Вища шк., 1991–С.16–17.
2. Кучерку І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 2006. – С. 62 – 63.
3. Вікова фізіологія і гігієна аналізаторів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.textreferat.com/referat-16332-1.html>
4. СЕТЧАТКА (строение, схема) [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.megabook.ru/MediaViewer.asp?AID=671747>
5. Сетчатка [Электронный ресурс].- Википедия : свободная энциклопедия. Режим доступа к энциклопедии: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B0>

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Солодовник А.О., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

В умовах зміни підходів до освіти, пов'язаних з переорієнтацією на розвиток людини, актуальності набуває залучення учнів до самостійної пізнавальної діяльності. Проблема організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики досить детально розроблена на дидактичному і методичному рівнях. На сьогодні спостерігається широке впровадження у навчальний процес інформаційних технологій, що відкриває перспективи для розширення та поглиблення теоретичної бази знань, надання результатам навчання практичної значущості та збільшення питомої ваги самостійної пізнавальної діяльності учнів у школі та вдома. Для

забезпечення ефективності самостійної пізнавальної діяльності школярів з фізики з використанням інформаційних технологій важливим є вирішення проблеми її оцінювання.

Зазначена проблема не знайшла відображення у дослідженнях вчених, тому метою даної статті є розробка критеріїв оцінювання самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій.

Досягнення мети обумовило необхідність розв'язання наступних завдань:

- вивчення наукової та методичної літератури з досліджуваної проблеми;
- розробка критеріїв оцінювання самостійної пізнавальної діяльності учнів з використанням інформаційних технологій.

Під час аналізу літератури [1, 2, 4] було встановлено, що питання оцінки та оцінювання навчально-пізнавальної діяльності учнів було і залишається доволі складним. Під оцінюванням будемо розуміти процес визначення та вираження в умовних одиницях (балах), а також в оцінних судженнях учителя знань, умінь і навичок учнів відповідно до вимог шкільних програм.

Успіхи навчально-пізнавальної діяльності школярів оцінюються за конкретними показниками – критеріями. Важливим моментом у процесі оцінювання досягнень учнів є розуміння вчителем взаємопов'язаних понять «критерії оцінювання» та «норми оцінювання». Як зазначає А.І.Кузьмінський, критерії оцінювання – це ті параметри, відповідно до яких педагог оцінює навчальну діяльність, а норми оцінювання – це показники, на які опирається вчитель при виставленні оцінки [2]. Отже, критерії оцінювання навчально-пізнавальної діяльності школярів реалізуються у нормах оцінювання, які встановлюють співвідношення між вимогами до знань, умінь і навичок, які оцінюються, та показником оцінки у балах.

З метою забезпечення ефективності та об'єктивності оцінювання якості навчальних досягнень в основній та старшій школі була введена 12-бальна шкала оцінювання, побудована за принципом сумування набутих знань, умінь і навичок з урахуванням особистих досягнень учнів. Під час розробки критеріїв оцінювання результатів самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій при вивченні розділу «Властивості газів, рідин, твердих тіл» [3] ми враховували основні показники якості знань, розроблені методистами (систематичність; усвідомленість; гнучкість; мобільність; оперативність; ступінь самостійності; об'єм та повнота отриманих знань; рівень творчості) та зміст інформатичної компетентності, до складу якої входять: здатність до самостійного пошуку, збирання, опрацювання, передачі та подання інформації з використанням комп'ютера як прикладного інструмента; готовність та прагнення до подолання перешкод у процесі роботи з інформацією.

На основі цих підстав були виокремлені чотири рівні навчальних досягнень учнів з фізики під час самостійної пізнавальної діяльності з використанням інформаційних технологій: початковий, середній, достатній та високий рівні, які узгоджуються із загальноприйнятою в Україні системою оцінювання навчальних досягнень школярів.

Кожному з зазначених рівнів були визначені відповідні критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики під час самостійної пізнавальної діяльності з використанням інформаційних технологій за 12-бальною шкалою (Таблиця 1). Оцінювання за розробленими критеріями ґрунтується на принципі позитивності, який передбачає врахування досягнень учнів, а не їх невдач.

Таблиця 1

Критерії оцінювання самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій

Рівні навчальних досягнень	Бали	Загальні критерії оцінювання самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій
I. Початковий	1-3	Учень займається самостійною пізнавальною діяльністю лише з ініціативи вчителя. Володіє окремими навичками самостійної роботи, у більшості випадків це виконання завдань за зразком: переписування навчального матеріалу з різноманітних джерел, переказування прочитаного, формулювання висновків за конкретним правилом та ін. Отримані знання носять фрагментарний характер. Під час

		роботи із засобами інформаційних технологій здійснює пошук, збирання, опрацювання та подання навчального матеріалу з допомогою вчителя або інших учнів.
II. Середній	4-6	Учень займається самостійною пізнавальною діяльністю під впливом миттєвого інтересу; на елементарному рівні володіє основними методами самостійної пізнавальної діяльності (під опосередкованим керівництвом учителя здатний аналізувати, порівнювати, узагальнювати та робити висновки). Самостійно планує свою діяльність при розв'язуванні елементарних навчальних задач. Під час роботи із засобами інформаційних технологій проявляє прагнення до подолання перешкод при опрацюванні навчального матеріалу. Навички самостійної роботи з комп'ютером для пошуку, збирання, опрацювання, передачі та подання навчальної інформації знаходяться на елементарному рівні (пошук інформації за готовим запитом, опрацювання за конкретним планом та подання за аналогією та ін.).
III. Достатній	7-9	Учень систематично займається самостійною пізнавальною діяльністю, але інколи потребує допомоги зі сторони вчителя чи інших учнів. Знання, отримані у ході самостійної роботи, може застосовувати у стандартних ситуаціях; здатен самостійно аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежності між фактами, робити висновки. Самостійно здійснює пошук, збирання, опрацювання, передачу та подання інформації з використанням інформаційних технологій для розв'язання типових навчальних задач. Проявляє прагнення та готовність до подолання перешкод при опрацюванні навчального матеріалу за допомогою комп'ютера.
IV. Високий	10-12	Учень проявляє бажання постійно займатися пізнавальною діяльністю без допомоги вчителя та інших учнів. Має навички самостійної роботи з будь-якими видами навчальної інформації (текстовою, графічною, символною, аудіо- та відеоінформацією). Вільно володіє отриманими у ході самостійної роботи знаннями; здатен самостійно розв'язувати навчальні задачі високого рівня складності та застосовувати різні методи отримання знань; за необхідністю самостійно приймає рішення у новій ситуації з декількома невизначеними параметрами. На рівні досвідченого користувача володіє навичками роботи із засобами інформаційних технологій під час пошуку, збирання, опрацювання, передачі та подання навчальної інформації. Під час самостійної роботи з використанням комп'ютера здатен приймати нестандартні рішення та творчо підходити до розв'язання поставлених завдань.

Розроблені критерії можуть бути використані для оцінювання самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій у різних класах, у педагогічній та методичній підготовці майбутнього вчителя, а також враховані під час розробки дидактичних матеріалів.

Література.

1. Волкова Н.П. Педагогіка: посібник / Н. П. Волкова. – К.: Видавничий центр «Академія», 2001. – 576 с.
2. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. / А.І.Кузьмінський. – К.: Знання, 2005. – 486 с.

3. Солодовник А.О., Шарко В.Д. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій / А.О.Солодовник, В.Д.Шарко // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – №8. – С. 10-16.
4. Фіцула М.М. Педагогіка: Навч. посіб. Вид. 2-ге, випр., доп. / М.М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2007. – 559 с.

ВОЛОКОННА ОПТИКА В ТЕХНОЛОГІЇ НАВАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВНЗ

Сорокопуд М.А., Здециц В.М.

Криворізький державний педагогічний університет

Актуальність теми. У ХХІ столітті кожен студент вищої школи повинен мати високий рівень розвитку, володіти високим професіоналізмом, нестандартно мислити і адаптуватися в змінних умовах. Саме для цього у вищій школі активно упроваджують дисципліни, які базуються на найсучасніших технологіях.

Розвиток науки і техніки, починаючи з дев'ятнадцятого століття, стрімко прискорюється. До цього фізичні величини вимірювалися, головним чином, механічними засобами.

З відкриттям такого явища як електрика набули поширення прилади електровимірювальні, наприклад, осцилографи, які дозволяють одночасно вимірювати декілька швидкоплинних параметрів. З'явилася цифрова вимірювальна техніка. Основна перевага використання цифрової техніки в процесі обробки даних – це порівняно просте отримання остаточного результату без аналогових пристроїв.

Одним з останніх досягнень у вимірювальних засобах є волоконно-оптичні датчики, підставою для появи яких, послужило створення оптичних волокон, а також стрімкий розвиток волоконно-оптичної техніки зв'язку. Щонайширші можливості волоконно-оптичних датчиків наочно можна продемонструвати при дослідженні процесів горіння, вибуху, розрядів в газах, чому і присвячена дана науково-дослідницька робота.

Метою даної роботи є розробка волоконно-оптичної методики дистанційних вимірювань параметрів швидкоплинних процесів і на цій основі впровадження в учбовий процес новітніх знань та технологій.

Постановка проблеми. Найпростіше завдання, яке можуть розв'язати учні за допомогою оптичних технологій це дистанційно дослідити швидкоплинний процес розжарювання освітлювальної електричної лампочки. Таким же способом можна дослідити процес досягнення максимальної інтенсивності лазерного діода (ЛД)

Матеріали дослідження.

На рис.1 наведено принципова схема розробленої дослідної установки.

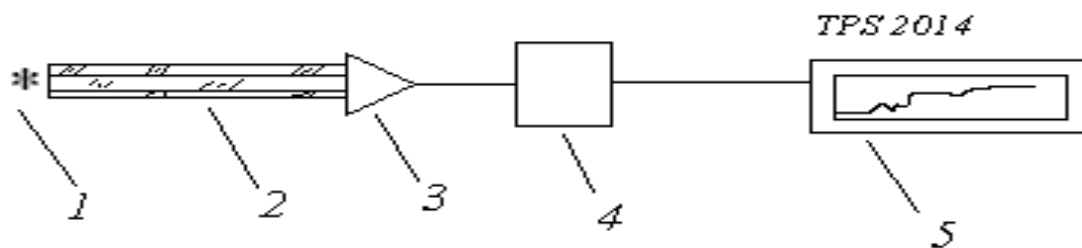


Рис. 1. Схема дослідної установки: 1 – джерело світла ; 2 – волоконно-оптичний світловод; 3 - фотоприймач; 4 – блок реєстрації; 5 – цифровий осцилограф.

В дослідженнях використовувалась освітлювальна лампочка на 220 В, потужністю 100 Вт.

Світло зі спіралі лампочки накаливання 1 надходило на торець волоконно-оптичного світловоду 2 і після проходження світловоду довжиною 100 м фіксувалося фотоприймачем 3 та у вигляді електричного імпульсу направлялося до блоку реєстрації 4. Блок реєстрації передавав

інформацію у вигляді аналогового сигналу напруги до цифрового осцилографа 5, який виводив отриманий сигнал на монітор у вигляді оцифрованого графіка (рис. 2).

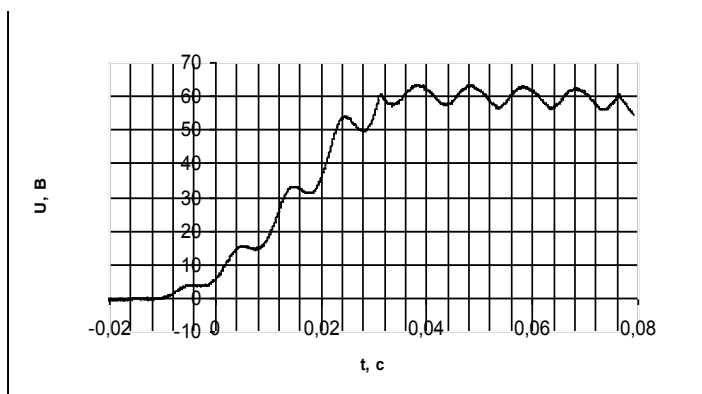


Рис.2. Графік залежності інтенсивності світла освітлювальної електричної лампочки від часу

5 % від максимального значення, що негативно впливає на зір людини.

Отже, живлення лампочок теплового випромінювання повинне здійснюватися від постійних джерел струму. Таким же чином було досліджене процес досягнення максимальної інтенсивності лазерного діода (ЛД).

Графік залежності інтенсивності світла лазерного діода наведено на рис. 3.

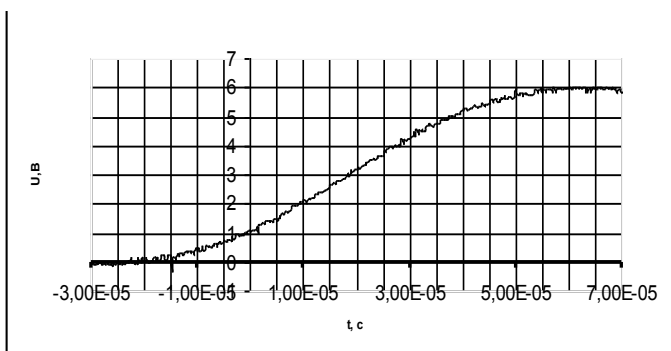


Рис. 3. Графік залежності інтенсивності світла ЛД від часу

Для того, щоб довести практичну значимість проведених досліджень для Криворіжжя, де видобувається залізна руда за допомогою вибухових речовин, були проведені лабораторні дослідження швидкості хвилі детонації в неелектричних системах ініціювання вибухових речовин за допомогою волоконно-оптичних технологій.

На сьогодні в кар'єрах Кривбасу використовуються технології заряджання обводнених свердловин гранульованими та емульсійними вибуховими речовинами, для оцінки впливу яких, на гірський масив необхідно визначати їх вибухові характеристики.

Методи дистанційного вимірювання швидкості детонації з використанням іонізаційних, електроконтактних, реостатних датчиків передбачує розміщення в тілі заряду металевих проводів, що є недопустимим з точки зору техніки безпеки.

В роботі [4] запропонований волоконно-оптичний метод, що базується на реєстрації світла, виникаючого при виході фронту ударної хвилі на границю розділу ВР-газ, за

Одержані результати досліджень показали, що за допомогою волоконно-оптичних світловодів можна вимірювати швидкоплинні процеси та отримувати наочний результат їхнього дослідження у графічному вигляді.

Результат досліджень:

1) час зростання інтенсивності світла лампочки дорівнював 40 мс;

2) процес зростання світлової потужності лампочки після досягнення максимуму світіння хвилюподібний з періодом $T_d = 100$ Гц. Величина амплітуди мерехтіння лампочки склала

В нашому досліді, цей час склав 60 мкс.

Результати досліджень:

1) час досягнення максимальної інтенсивності ЛД набагато коротший порівняно з електричною лампочкою накаливання і склав $t_{ЛД} = 60$ мкс;

2) вимірювальна установка здатна реєструвати швидкоплинні процеси і її можна використовувати для дослідження, наприклад, хвилі детонації, що розвивається в системах неелектричного ініціювання вибухових речовин (ВР), моніторингу якості вибухових речовин [1 - 3].

допомогою вибухобезпечних кварцевих волоконних світловодів. Точність реєстрації виходу фронту ударної хвилі складає 0,5 нс.

Швидкість детонації визначається за формулою:

$$D = L/t, \quad (4.1)$$

де L – відстань (база) між волоконнооптичними датчиками в заряді, м;

t – часовий інтервал, визначений на осцилограмі.

Постановка вимірювань швидкості поширення ударної хвилі в хвильоводі неелектричної системи ініціювання наведена на рис.4.

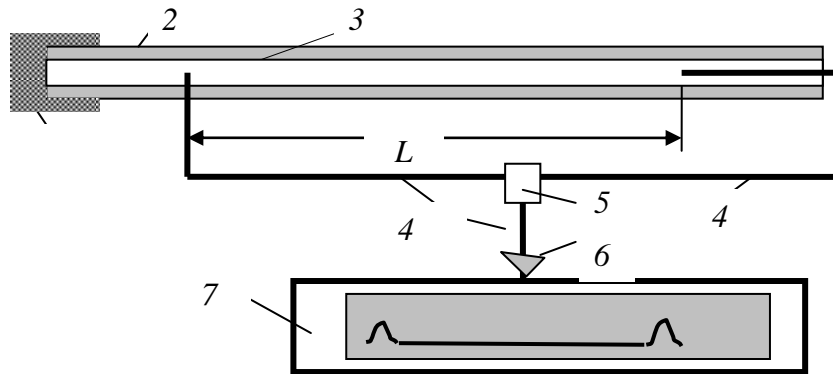


Рис. 4. Схема проведення досліджень: 1 – іскроzapалювач; 2 – хвильовод системи «Прима-Ера»; 3 – горюча суміш, 4 – світловоди; 5 – розгалужувач; 6 – фотоприймач; 7 – осцилограф TPS 2014

Після спрацьовування іскроzapалювача у системі виникала вибухова хвиля. Спочатку її поява фіксувалася першим світловодом (рис. 4), а потім після проходження відстані L – другим. Час проходження світлової хвилі від одного до другого світловода дорівнював 1,09 мс.

База вимірювань дорівнювала 2 м. Світлові сигнали по оптичних волокнах передавалися на фотоприймачі вимірювачів світлової потужності ОМК 3-76 і після перетворень в електричний сигнал надходили по радіочастотному кабелю на цифровий осцилограф TPS 2014. З метою зменшення кількості оптичних каналів без втрати об'єму інформації два вимірювальні канали об'єднувалися за допомогою волоконно-оптичного розгалужувача в один.

Осцилограма, одержана при проведенні цього дослідження, наведена на рис. 5.

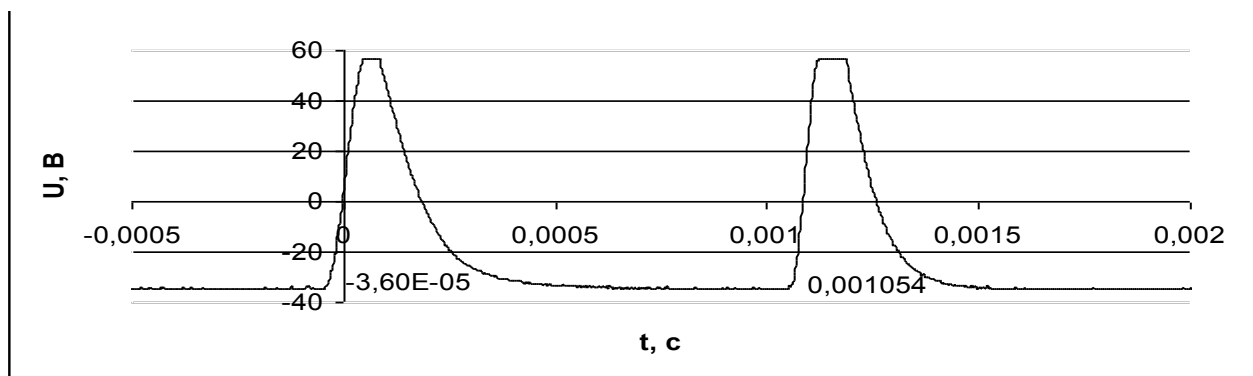


Рис. 5.

4.2. Лабораторні дослідження процесу досягання максимальної напруги в освітлювальній електричній лампочці

Мета досліджень: за допомогою лабораторної установки (рис 4.3) визначити швидкість досягнення максимального напруги електричної освітлювальної лампочки.

Для визначення стабільності розповсюдження хвильового фронту в трубці хвильоводу "Прима - Ера" три датчики були розміщені на відстані 1 м один від одного. Швидкість детонації виявилася рівною на обох ділянках вимірювання і склала величину 1835 м/с.

Отже, було показано, що волоконно-оптична методика дозволяє стабільно і високоточно з погрішністю не більше 3% проводити вимірювання швидкості детонації, що більш ніж в три рази точніше за відомі методики (наприклад методу Дотріша).

Висновки. Розроблена конструкція пристрою для дослідження швидкоплинних процесів розжарювання освітлювальної електричної лампочки та визначення швидкості детонації ВР на основі волоконно-оптичних технологій. Лабораторні випробування даного пристрою дозволили встановити, що його похибка при вимірюванні детонаційних процесів не перевищує 3 %.

Напрямок подальших досліджень визначаються потребами промислового видобутку залізної руди. Для цього буде розроблена методика дослідження детонаційної хвилі в свердловинному заряді.

Література.

1. Кузнецов В.М. Математические модели взрывного дела / В.М. Кузнецов. – Новосибирск: Наука, 1977. – 260 с.
2. Технологическая оценка минерального сырья. Методы исследования: Справочник / [ред. П.Е. Остапенко]. – М. : Недра, 1990. – 264 с.
3. Справочник по промышленным взрывчатым веществам и средствам взрывания. М. : Недра, 1977. - с. 173.
4. Здешиц В.М. Применение волоконно-оптических технологий для контроля качества взрыва и взрывчатых веществ / В.М. Здешиц, В.Д. Сидоренко // Вісник Криворізького технічного університету. – Кривий Ріг : КТУ, 2005. - Вип. 6. - С.3 – 9

З'ЇЗДИ ВИКЛАДАЧІВ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ДИСЦИПЛІН ЯК ПІДҐРУНТЯ РОЗВИТКУ ШКІЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Станчевська Є., Сосницька Н.Л.

Бердянський державний педагогічний університет

На початку ХХ ст. проходили різноманітні з'їзди, наради, конференції викладачів природничо-наукових дисциплін, які зробили великий внесок у розвиток шкільної фізичної освіти.

У 1902 р. та 1904 р. відбулися з'їзди викладачів фізики (С.-Петербурзький округ), предметом роботи яких було ознайомлення з фізичними приладами, що використовуються для демонстрації дослідів у середній школі. Крім цього, на з'їздах були розглянуті питання щодо принципів положень реформи навчання початку ХХ ст. Акцент було зроблено на необхідність виконання на уроках фізики – задач. Учасники з'їзду дійшли висновку, що без розв'язування задач не може бути якісно засвоєний курс фізики.

На з'їздах викладачів фізики і математики Варшавського навчального округу (1902 р.) і Київського навчального округу (1904 р.) розглядалися принципові питання, які склали основні риси реформи навчання фізики: експериментальний напрям курсу фізики, концентрична структура шкільного курсу фізики, організація практичних занять для учнів, підготовка кваліфікованих викладачів фізики, зміст програми фізики в середній школі та її узгодження з програмами вищих навчальних закладів.

Два Петербурзькі з'їзди (1906 р.) вчителів і діячів середньої школи висунули вимоги корінної реорганізації середньої школи. Проектом пропонувалася школа з двома ступенями: I – загальний, єдиний, обов'язковий для всіх з шестирічним курсом і безкоштовним навчанням дітей у віці від 6 до 12 років; II – вища елементарна школа для бажаючих з платним навчанням і чотирирічним курсом та підрозділом двох наступних років за 3-ма циклами: гуманітарний, природознавства і фізико-математичний. З ініціативи цих з'їздів розгортається і методична робота з вчителями.

I Всеросійський з'їзд (1909 р.) учителів міських училищ вирішував питання про постановку практичних занять з фізики. У 1908 році при Російському фізико-хімічному товаристві в Петербурзі була організована Дидактична комісія, яка на самому початку своєї діяльності випустила список приладів для фізичних лабораторій середніх навчальних закладів. На думку комісії у курсі фізики повинні викладатися насамперед загальні фізичні закони,

найважливіші технічні здобутки. Також в рішеннях Дидактичної комісії щодо значення фізичного експерименту у викладанні фізики було відзначено, що «курс фізики повинен бути експериментальним, але експеримент має бути засобом, а не метою». Весь курс варто розбити на два ступені: методичний вступ і систематичний курс. Дидактичною комісією зазначено: лабораторний метод викладання на першому ступені може бути нормований; фізичний кабінет має поступитися місцем фізичній лабораторії; задачі мають нести експериментальний характер.

Це визначило основний напрям при підготовці і проведенні II Менделєєвського з'їзду вчителів.

На II Менделєєвському з'їзді (1911 р.) було вказано на дві особливості змісту навчання фізики: багатий теоретичний зміст, умоглядні концепції, тлумачення загальних процесів природи та роз'яснення прикладних аспектів фізики. Тому в курсі фізики повинні викладатися як загальні фізичні закони так і найважливіші технічні здобутки. Також з'їзд прийняв рішення про обов'язковість лабораторних робіт.

З 27 грудня 1913 року по 6 січня 1914 року в Петербурзі проходив I Всеросійський з'їзд викладачів фізики, хімії і космографії. Це був один із плідних за своїми результатами з'їздів, скликаних з метою розв'язання питань, пов'язаних з вивченням предметів природничо-наукового циклу в середній школі. Програма з'їзду включала в себе 10 основних питань, пов'язаних з методикою навчання фізики в середніх навчальних закладах. З 10 пунктів головну увагу приділили підручникам, постановці практичних занять, випуску приладів і інструментів для середніх навчальних закладів. На з'їзді була організована велика виставка приладів, книг і інших лабораторій. Також на з'їзді були присутні відомі методисти та вчителі фізики.

У 1917 р. відбулася Всеросійська нарада викладачів фізики, хімії і космографії. У нараді взяло участь 420 осіб. Народа обговорила питання про радіальну систему, критикувала принципи її побудови, виступила за концентричну і ступеневу системи розташування навчального матеріалу.

З'їзди викладачів природничо-наукових дисциплін відіграли значну роль у розвитку шкільної фізичної освіти, адже завдяки зустрічам досвідчених методистів, педагогів та науковців-новаторів навчальна програма з фізики ставала більш досконалою. Основними досягненнями з'їздів були: впровадження положень про обов'язковість лабораторних робіт, постановку практичних занять, демонстрацію дослідів на уроках та необхідність розв'язування фізичних задач. Але найголовнішою була заміна радіальної структури курсу фізики на ступеневу та концентричну.

Література

1. Дневник Второго Менделеевского съезда по общей и прикладной химии и физике, СПб, 1911.
2. Дневник Киевского съезда преподавателей естественных наук (28-31 декабря 1904 года) / под. ред. Т. В. Локтя. – К.: изд. Распорядительного комитета съезда. – Вып. 1-3.
3. Сосницька Н.Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України: історико-методологічні і дидактичні аспекти: [монографія] / Сосницька Н.Л. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2005. –399с.
4. Съезд учителей и деятелей средней школы а Петербурге, июнь 1906 год. – Ч. I II. – СПб, 1906.
5. Труды Всероссийского совещания преподавателей физики, химии и космографии 1917 г. 5-9 июня в Москве / Под ред. А. А. Глаголева, Е. Е. Дьякова, С. Н. Жаркова, Н. В. Капитона и А. С. Миролубовой: Издание распорядительного комитета 2-го Всероссийского съезда преподавателей физики, химии и космографии, 1918.

МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ДИСЛОКАЦІЙ В МЕТАЛІ

Стеблова О.В., Івашина Ю.К., Немченко О.В.

Херсонський державний університет

Теорія дефектів в кристалах вже давно служить основою сучасного матеріалознавства кристалічних тіл. В даний час немислиме серйозне дослідження в області металевих, напівпровідникових, керамічних і інших кристалічних матеріалів без чітких уявлень про механізм побудови дефектної структури кристала на атомному рівні. Рух дислокацій під дією внутрішньої напруги і їх кількість в кристалічних тілах визначає їхні сужбові характеристики,

такі як пластичність та міцність. На рух дислокації впливає внутрішня будова металів і наявність в них домішок (інших фаз, примісних атомів).

Для пояснення впливу на службові характеристики температурної та хімічної обробки, а також домішок, важливо знати як вони впливають на рух дислокації. Оскільки експериментальне спостереження руху дислокацій складне, вимагає великих матеріальних затрат і дорогого обладнання, тому нами поставлена задача: дослідити рух дислокації за допомогою комп'ютерного моделювання плоскої моделі кристала. Простір, в якому будуть проходити досліджувані процеси складається з плоскої квадратної сітки дискретних міжвузлів, що знаходяться на відстані сталої атомної решітки одне від одного. Для моделювання руху дислокації в металі враховано вплив потенційного рельєфу Пайерлса–Набарро, зовнішнього напруження, а також внесок теплових коливань. Розглянуто моделювання руху дислокації без стопорів, а також процес подолання фіксованих стопорів. Як основу розглянули модель Френкеля-Конторової, в якій вказано, що при зміщенні атома із вузла решітки, потенціальна енергія рівна:

$$U = \sum_k A \left(1 - \cos \frac{2\pi x_k}{a} \right) + \frac{a}{2} \sum_k (x_{k+1} - x_k - a)^2$$

де x_k – зміщення частинки від положення рівноваги.

Тоді рівняння руху частинок атомного ряду матиме

$$m \frac{d^2 \xi_k}{dt^2} = -2\pi \frac{A}{a} \sin \frac{2\pi \xi_k}{a} + a (\xi_{k+1} + \xi_{k-1} - 2\xi_k)$$

де ξ – зміщення частинки від положення

рівноваги, k – номер атома в ряду, x_k координата останнього атома.[2,с.234-235]

Загальний вигляд робочого вікна програми показано на рис.1

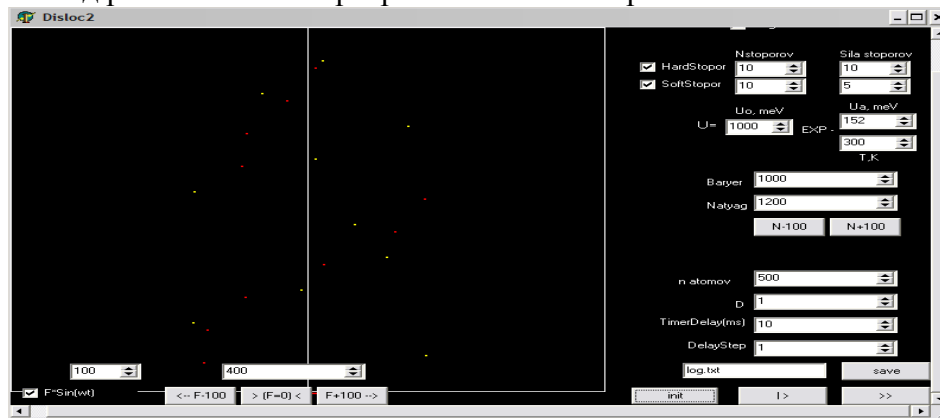


Рис.1 Загальний вигляд робочого вікна програми

В даній моделі на початкових етапах лінія дислокації розташована по центру, стопори випадковим чином біля середини поля. Кнопка “Init” активує ініціалізацію програми, тобто задає початкові параметри та виводить початковий стан на екран. Наступна кнопка позначена “|>” виконує один повний такт програми, в якому кожна з досліджуваних частинок має шанс перейти в сусідню комірку. Третя кнопка в цьому ряду позначена “>>>” - відповідає за вмикання та вимкання режиму автоматичного виконання тактів програми. Знизу під областю поля руху дислокації розташовані кнопки “<-- F-100”- напруження менше (вліво) , “> (F=0) <” - зброс напруження в “0”, “F+100 -->” напруження більше(вправо). В наступному ряду розташовані елементи, що призначені для зберігання статистики по строкам та стовпцям у файл для подальшої їх обробки. u_0 - нормуючий множник при розрахунку енергій коливання; U_a , meV - енергія активації дифузії; $Barrier$ - висота барера Пайерлса; $Natyag$ – параметр натягу вждовж дислокації. Потреба у такому ускладненні виникла через те, що з одного боку кожен такт виводу потребує значно більше обчислювальних потужностей, ніж такт обліку. Програма містить також тригери: “F*Sin(wt)”- враховується змінну силу, $dvigenie$ – для автоматичного руху дислокації відносно кристалу. Робоче поле відображає модель кристалічної решітки, у міжвузлях якої переміщуються атоми Водню.

На основі моделі отримали графік залежності площі, що описується рухом дислокації від значення змінної сили.(рис.2). Площа визначена в кількості a^2 , де a – параметр решітки

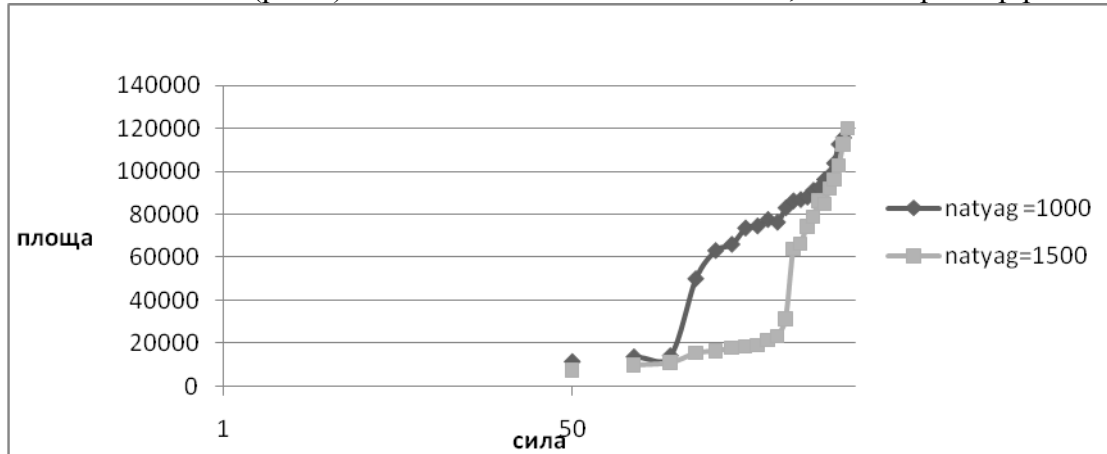


Рис.2. Залежність площі, що описується рухом дислокації від значення змінної сили.

Даний графік корелює з експериментально отриманою залежністю внутрішнього тертя від відносної деформації в системі Та-Н [1]. Тобто також спостерігається явно виражена ампліудна - незалежна область при малих амплітудах відносної деформації, яка відповідає малим значенням сили. В області високих амплітуд всі графіки виходять на загальну асимптоту, що пояснюється початком мікропластичної деформації, визваної появою нових дислокацій.

Програма моделювання зручна, наочна і дозволяє дослідити рух дислокацій в металі, визначити вплив на нього зовнішньої напруги, теплових коливань.

Література.

1. Івашина Ю.К., Немченко О.В., Аналіз вклада різних механізмів рассеяния энергии в амплитудную зависимость внутреннего трения в системе Та-Н// Физика металлов и металловедение. – 2008. – т.40, №2. – С.340-345
2. Хирт с. Дж., Лоте. И. Теория дислокаций. – М.:Атомиздат, 1972.598 с.

РОЗРАХУНОК СКЛАДНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ

*Тонконова І.О., Івашина Ю.К.
Херсонський державний університет*

Складні електричні кола розраховуються з використанням законів Кірхгофа і Ома, по

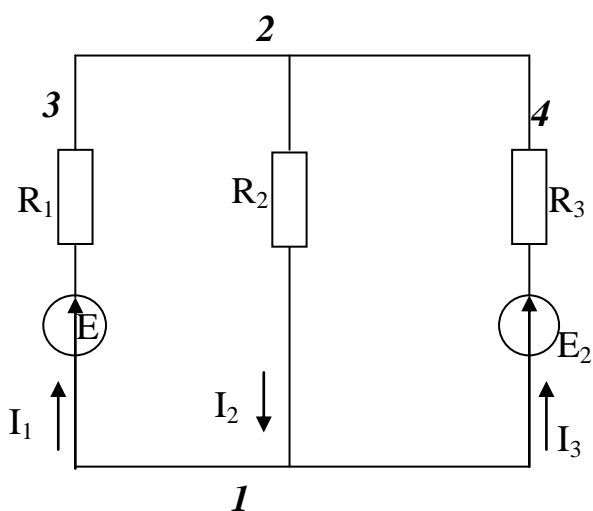


рис.1

принципу яких розроблені спрощенні методи їх розрахунку (контурних струмів, вузлової напруги, накладання та інші).

Будь-яку вітку електричного кола постійного струму, не залежно від кількості елементів в ній, можна привести шляхом перетворення до двох елементів: активному і пасивному (Е та R). [1, 25 – 29]

Складним електричним колом називають коло, яке містить дві (рис.1) або більше ділянок з джерелами електричної енергії.

Загальний аналіз складного електричного кола, коли відомі конфігурація кола та параметри її елементів, полягає в знаходженні струмів та напруг у всіх вітках, а також потужності на ділянках кола. Ця

задача може бути вирішена за допомогою законів Кірхгофа.

При складанні рівнянь електричного стану рекомендується дотримуватись певної послідовності:

- задати довільно-додатні напрями струмів у всіх вітках;
- скласти рівняння для вузлів;
- скласти рівняння для контурів. [2,54-61]

Загальна кількість рівнянь повинна бути рівна кількості невідомих, тобто кількості струмів віток. Ці рівняння повинні бути незалежними, тобто не одне з них не повинно бути наслідком інших.

Метод розрахунку складних електричних кіл з допомогою законів Кірхгофа зрозумілий, він базується на використанні основних законів фізики (перший виражає закон збереження заряду, а другий-закон збереження енергії), він вивчається в загальному курсі фізики. Але цей метод для кіл з багатьма гілками виявляється громіздким, так як потрібно розв'язувати системи, що містять велику кількість рівнянь.

Для спрощення задачі було розроблено кілька більш простих, раціональних методів розрахунку складних електричних кіл.

Метод контурних струмів був запропонований Д.К.Максвелом. У даному методі рівняння по першому закону Кірхгофа для вузлових точок не складаються. Записуються тільки рівняння по другому закону Кірхгофа. Для цього вводять поняття так званих **контурних струмів**, які діють в незалежних контурах кола. Число контурних струмів і рівнянь, складених по другому закону Кірхгофа, дорівнює кількості контурів схеми. [3,12-16]

Цей метод найбільше часто застосовують на практиці для розрахунку складних кіл так як він дозволяє при числі рівнянь, меншому числа невідомих величин.

Метод полягає в тому, що замість дійсних струмів у вітках на підставі другого закону Кірхгофа вивчають так звані **контурні струми** в незалежних контурах. **Контурним** називають такий розрахунковий (умовний) струм, що замикається тільки по своєму контурі, залишаючись уздовж нього незмінним. Відповідно до цього методу, дійсний струм у будь-якій вітці, що належить тільки одному контурові, чисельно дорівнює контурному струмові, а у вітці, що належить кільком контурам, дорівнює алгебраїчній сумі контурних струмів, що проходять через цю вітку. Число рівнянь, що складаються по другому закону Кірхгофа, у цьому випадку дорівнює числу незалежних контурів N . Число незалежних контурів визначається рівнянням:

$$N=b-y+1$$

де b - кількість віток; y -кількість вузлів.

Складаючи рівняння по другому закону Кірхгофа для контурних струмів, прийнято суму опорів, що входять у контур, називати **власним опором контуру**, а опір, що належить одночасно двом або кільком контурам-**загальним опором контурів**. Напрямок контурного струму в незалежному контурі вибирають довільно. Звичайний напрям обходу контуру приймають співпадаючим з позитивним напрямком контурного струму, тому падіння напруги при проходженні контурного струму у власному опорі контуру виявляється позитивним. Спадання напруги при проходженні струму суміжного контуру в загальному опорі буде позитивним, якщо напрямок контурного струму в суміжному контурі збігається з напрямком обходу, і негативним, якщо напрямок контурного струму в суміжному контурі не збігається з напрямком обходу. Значення ЕРС береться зі знаком плюс, якщо напрям обходу контуру збігається з позитивним напрямком ЕРС, і зі знаком мінус-якщо не збігається.

Розрахунок складного електричного кола методом контурних струмів виконуються в наступному порядку:

1. Довільно вибирають напрями контурних струмів, позначають їх i для зручності рахують такий же напрям обходу по контурам.

2. Складають рівняння другого закону Кірхгофа з контурними струмами. При цьому якщо на ділянці діють кілька контурних струмів, то падіння напруги на цій ділянці дорівнює алгебраїчній сумі падінь напруги, створеним кожним контурним струмом.

3. Для визначення величини і напрямку реальних струмів застосовують правила:

- а) якщо на ділянці кола діє тільки один контурний струм, то дійсний струм дорівнює контурному і має такий же напрям;
- б) якщо на ділянці кола діють два контурних струми протилежних напрямків, то дійсний струм дорівнює їх різниці і направлений в сторону більшого струму;
- в) якщо у вітці діють контурні струми однакового напрямку, то дійсний струм дорівнює їх сумі і співпадає по напрямку з ним.

Література.

1. Короткий російсько-український словник [Текст]/ за ред.В.С.Перхач.-Львів,Освіта,1990.-126 с.
2. Круг К.А. Основи електротехніки, частина 1,2 [Текст]: підручник/ К.А. Круг.- М., Госенергоіздат, 1946.- 566 с.
3. Трегуб А.П. Електротехніка [Текст]: підручник/ А.П.Трегуб.-К.,Веселка,1987.-600с.

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ З ФІЗИКИ В ШКОЛІ НА ОСНОВІ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ДОСЛІДУ

Трихонович О.В., Галатюк Ю.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

Актуальність теми. Сьогодні проблемне навчання розглядають як технологію розвивальної освіти, спрямовану на активне одержання знань, формування прийомів дослідницької пізнавальної діяльності, залучення до наукового пошуку, творчості, виховання соціально значущих рис особистості. Цей вид навчання передбачає дві основні цілі: допомогти учням самостійно засвоїти зміст навчального матеріалу та навчити використовувати наукові методи у процесі пізнання [1, 3].

Результати проведених бесід з вчителями та спостережень за організацією навчального процесу свідчать про те, що великий відсоток вчителів зазнають труднощів при створенні проблемних ситуацій під час вивчення нового матеріалу. Причинами цих труднощів переважна більшість з них називає обмеженість навчального часу на уроці, низький загальний рівень підготовки та неоднорідний склад учнів в класах, відсутність достатньо кваліфіковано розроблених засобів організації даного виду навчальної діяльності та методики їх застосування.

Мета дослідження. Дослідити можливості забезпечення дидактичних умов проблемного навчання засобами навчального фізичного експерименту.

Відповідно ставилися такі **завдання**: з'ясувати теоретичні засади методики проведення проблемних навчальних демонстраційних експериментів; розробити методичні моделі створення проблемних ситуацій на основі демонстраційного навчального фізичного експерименту.

Результати дослідження. Як відомо, важливим етапом проблемного навчання є створення проблемної ситуації. Проблема ситуація – це категорія психологічна. Вона визначається невідповідністю між тими знаннями, які необхідні для пояснення того чи іншого явища, експериментального факту з тими знаннями, якими на даний момент володіє учень. На основі проблемною ситуації моделюється проблема, яка потребує вирішення. Тому створення проблемної ситуації є ключовим моментом у проблемному навчанні. Але не завжди проблема ситуація переростає у проблему. Це відбувається тоді, коли вона узгоджується із так званою зоною найближчого розвитку учня.

Як відомо, в теорії розвиваючого навчання під зоною найближчого розвитку розуміють розбіжність у рівні складності завдань, які розв'язуються учнем самостійно (актуальний рівень розвитку) і під керівництвом учителя [2]. Навчання носить розвиваючий характер тоді, коли воно реалізується у "зоні найближчого розвитку" учня. Таким чином, проблема ситуація має суб'єктивний зміст. Моделювати проблемну ситуацію можна лише зважаючи на характеристики учня: актуальні знання, відповідні уміння, здібності тощо.

Важливим засобом наочності в навчанні фізики є демонстраційний експеримент – один із видів навчального фізичного експерименту. Демонстраційний експеримент є джерелом нових знань для учнів, дає змогу ознайомити їх з експериментальним методом наукових досліджень.

Відомо, що одним із способів створення проблемної ситуації є спонукання учнів до теоретичного пояснення явищ, фактів, зовнішньої невідповідності між ними [4,5]. Це ініціює пошукову діяльність учнів і приводить до активного засвоєння нових знань. Одним із джерел таких явищ і фактів є демонстраційний експеримент.

Нижче наведемо приклади створення проблемних ситуацій за допомогою демонстраційних дослідів.

Приклад 1. Тема уроку: “Атмосферний тиск”. У склянку наливаємо звичайної води, накриваємо її аркушем паперу й обережно перевертаємо. Учні впевнені, що вода зі склянки вилетить під дією сили тяжіння, але цього не відбувається. Виникає проблемна ситуація. Перед демонстрацією явища доцільно учням задати запитання на передбачення результату.

Приклад 2. Тема уроку: “Умова рівноваги. Центр тяжіння тіла”. З пластиліну робимо пташку, кріпимо до неї вантаж, як це показано на рис. 1 (вантаж повинен у декілька разів бути важчим за саму пташку). Ставимо учням питання: “Що відбудеться, якщо посадити пташку на опору?” На перший погляд, оскільки вантаж значно важчий, пташка повинна втратити рівновагу і впасти. Однак (рис. 2) пташка з опори не падає і втримує рівновагу.

Відповідно, в учнів виникає питання: “Чому так відбувається?”, підвищується інтерес та розумова активність і в цей час вчителю залишається сформулювати поняття про центр тяжіння тіла.

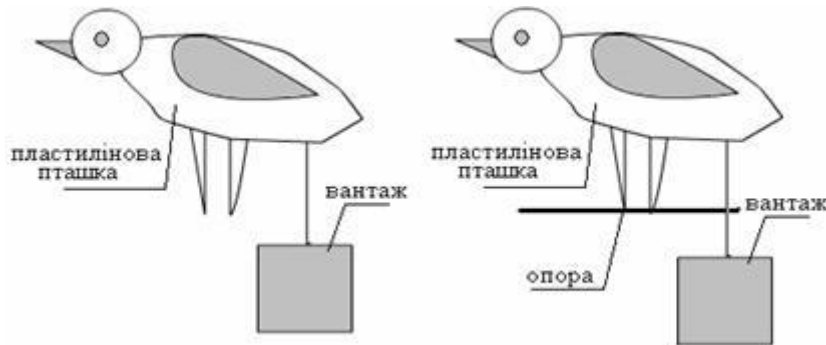


Рис. 1.

Рис. 2

Висновок. Проблемне навчання – один із засобів розвитку розумових сил учнів, їх самостійності та активності, творчого мислення. Воно забезпечує міцне засвоєння знань, робить навчальну діяльність захоплюючою, оскільки вчить долати труднощі. В основі проблемного навчання лежить навчальна проблема, суть якої – діалектичне протиріччя між відомими учневі завданнями і новими фактами, явищами, для розуміння яких попередніх знань не достатньо. Це протиріччя служить рушійною силою творчого засвоєння знань. Проблемне навчання передбачає організацію пошукової діяльності учнів, а також оволодіння методами добування знань. Ефективним засобом реалізації проблемного навчання є демонстраційний експеримент.

Використання саме методу проблемного навчання дозволяє надалі вивчатися і розвиватися. А це потребує вирішити необхідність створення навчальних посібників з елементами евристики, в яких проблемні ситуації повинні зайняти належне місце.

Література.

1. Алексюк А.М. Загальні методи навчання в школі / А.М. Алексюк. - К.: 1981. - 206с.
2. Выготский Л.С. Собрание сочинений. Т.1. /Под ред. А.Р.Лурия, М.Г.Ярошевского.– М.: Просвещение, 1982.– 486 с.
3. Кравченко Т.Г. Проблемне навчання - основа розвитку здібностей учнів / Т.Г. Кравченко. // Управління школою. - Харків. - 2004. - № 14. - С.2-5.
4. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физики в средней школе / Р.И. Малафеев. – М: Просвещение, 1960. – 127 с.
5. Старошук В. Цікаві демонстрації з фізики. Частина I / В. Старошук – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2002. – 104 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПРАКТИЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ У НАВЧАННІ УЧНІВ ФІЗИКИ

Фаріонт А., Павлюченко О., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Одним із шляхів підвищення результативності навчання учнів фізики є підсилення її зв'язку з життям. У інструктивних листах МОН, молоді та спорту України, які щорічно надходять до шкіл [1], зазначається, що підсилення практичної спрямованості навчання є одним із завдань, які повинен розв'язувати вчитель у процесі викладання своєї дисципліни.

Проте вивчення стану навчання фізики у ЗОШ засвідчило, що належної уваги цьому аспекту навчально-пізнавальної діяльності вчителі не приділяють. Тому темою нашої статті було обрано «Реалізація принципу практичної спрямованості у навчанні учнів фізики».

Основною метою написання статті було вивчення можливостей розвитку інтересу учнів до фізики шляхом реалізації її зв'язку з повсякденним життям людини, її спортивними досягненнями.

До завдань дослідження увійшли:

- вивчення питання про практичну спрямованість навчання у педагогічній літературі;
- визначення можливостей реалізації принципу практичної спрямованості шкільного курсу фізики.

Аналіз літератури з педагогіки [2] дозволив встановити що, принцип практичної спрямованості навчання полягає в розумінні зв'язків і залежностей між пізнанням дійсності, наслідком якої є зв'язок теорії та практики. Наголошуючи на важливості поєднання навчання з життям, Я.А. Коменський вважав, що учень легше засвоює навчальний матеріал, якщо показати, яку користь має цей матеріал у повсякденному житті. Він пропонував дотримуватися цього правила і в граматиці, і в діалектиці, і в математиці, і у фізиці.

Дослідження можливостей фізики у реалізації принципу практичної спрямованості дало підстави для висновку, що:

- фізика - одна з найстародавніших наук про природу, яка дає як фундаментальні знання про існування і розвиток матеріального світу, так і найбільш прості і загальні уявлення про навколишню дійсність;
- навчити всьому, що знадобиться в житті, не можна. Можна і потрібно навчити учнів самостійно здобувати знання з різних видів джерел, вміти їх застосовувати на практиці;
- одним із напрямів розкриття зв'язку фізики з життям є виявлення можливостей впливу фізичних знань на досягнення у спорті, яким займаються більшість школярів.

Citius, altius, fortius! (Швидше, вище, сильніше!) - ці три латинських слова, що стали спортивним девізом, вибиті на олімпійських медалях. Однак на шляху до спортивних досягнень і до олімпійського золота стоять перепони, що пов'язані з тими чи іншими фізичними явищами і закономірностями. Правильне їх використання може допомогти спортсменові в досягненні успіху.

Кожен з нас знає, яке важливе місце займає в житті людини спорт. Але далеко не всі замислювалися над питанням, який зв'язок між спортом і фізикою, як розвиток фізичної науки впливає на вдосконалення спортивних досягнень. Спорт без фізики неспроможний дати високі результати.

Цю думку можна довести безліччю прикладів. Ось деякі з них:

1. **Ми всі любимо ковзатися.** Секрет виникнення і популярності ковзанів криється в їх здатності ковзати по льоду. А чому лід слизький? Може тому, що він гладкий?

А можливо, секрет в іншому – в утворенні тоненької плівки води між крижаною поверхнею і лезом ковзана? Плівка води тонше цигаркового папера, але без неї не було б ковзання. Але як у морозний день могла з'явитися вода під лезом ковзана? І чому леза ковзанів гостро заточені? Відповідь на ці «чому?» дає сучасна теорія ковзання, відповідно з якою під час руху ковзаняра по льоду виникають сили тертя, робота яких переходить у внутрішню енергію льоду, за рахунок чого лід у точках дотику з коником розплавляється, утворюється

плівка води, що виконує роль мастила, яке зменшує тертя і полегшує ковзання. Заточують же леза ковзанів з метою збільшення тиску на лід.

2. Фізика є незамінним другом фігуристів, у виконанні яких ми бачимо один із найкрасивіших елементів фігурного катання – пірует. Але далеко не кожний здогадується про те, що цей елемент заснований на точному фізичному розрахунку. У цьому випадку «працює» закон збереження моменту імпульсу тіла, що обертається.

Повний момент імпульсу фігуриста складається з моменту імпульсу корпусу і моменту імпульсу руху витягнутих рук. При опусканні рук їхній момент зменшується до нуля, за рахунок чого збільшується момент імпульсу корпусу, у результаті чого зростає швидкість його обертання [3, С. 48].

3. Удосконалення спортивного інвентаря. У такому виді спорту як стрілянина для тренувань застосовують незвичайну зброю - світову. Головна перевага світлової зброї перед пневматичною – абсолютна безпека і фіксація тільки успішних «пострілів», що потрапили в десятку.

Для цього у стволі гвинтівки поміщають електричну лампочку, з'єднану через спусковий гачок як через вимикач із вмонтованою батареєю живлення. При натисканні спускового гачка ланцюг замикається і лампочка загоряється. Мішень має особливий прийомний пристрій – фотоелемент, вмонтований у її центрі. Як тільки промінь світла попадає на фотоелемент, у ньому під дією світла з'являється електричний струм, ланцюг фотоелемента замикається і загоряється сигнальна лампочка. Така рушниця зручна для тренувань.

При фехтуванні на рапірах і шпагах фізика допомагає найбільш точно фіксувати уколи супротивника. Коли спортсмен наносить «удар», замикається електричне коло, до якого включені і «костюм мушкетера» і сигнальна лампочка.

4. А чи знаєте ви про автоматичного тренера який контролює якість тренувань? Коло стадіону через кожні 50 метрів розмічається прапорцями, біля яких на брівку доріжки ставлять невеликий апарат. Це звуковий лідер. Він працює як метроном, чітко відраховуючи секунди. У той момент, коли бігун повинний порівнятися з прапорцем, лунає дзвоник. Звуковий лідер допомагає бігуну тренуватися самостійно, відпрацьовувати техніку бігу [5, с. 49-53].

Про існування зв'язку між фізикою і спортом свідчать також такі питання:

Чому ковзанярі, розганяючись, розмахують руками?

Відповідь. Різкі рухи ніг при відштовхуваннях від льоду викликають появу моменту сил, що прагнуть повернути корпус людини навколо вертикальної осі. Тому ковзаняр у такт руху ніг розмахує руками так, щоб рухи відповідних рук і ніг були у протифазах. При такому русі рук виникає момент сил, обумовлений рухом ніг, що протидіє моменту сил рук і компенсує його.

Чому стрибати у висоту легше "перекатом" ніж "прямо"?

Відповідь. Під час стрибка "перекатом" людина не так високо піднімає центр маси свого тіла, як у стрибку "прямо", тому виконує меншу роботу проти сили тяжіння.

Чому ковзани, щоб зупинитися, ставлять ковзани під кутом один до одного?

Відповідь. Збільшуються сили опору, що надають їм негативного прискорення.

Як послабляють силу удару важкого м'яча, коли ловлять його руками?

Відповідь. Сила удару м'яча залежить від часу, протягом якого швидкість його падає до нуля. Якщо, торкнувшись рукою м'яча, рухати руку по напрямку польоту з уповільненням, то можна послабити силу удару м'яча.

При приземленні після стрибка з деякої висоти необхідне присідання. Стрибок на "витягнутих" ногах небезпечний для здоров'я людини. Чому?

Відповідь. Необхідне зменшення швидкості на можливо більшому шляху; тоді прискорення буде малим і сила, що його надає тілу, буде малою.

Наведені приклади зв'язку фізики і спорту переконують у тому, що під час її вивчення може бути реалізований принцип практичної спрямованості, що дасть можливість підвищити якість знань учнів і інтерес до даної дисципліни.

Література.

1. Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України [Електронний ресурс] <http://www.mon.gov.ua/>
2. Копетчук В.А. Професійна спрямованість навчання предметів природничо-математичного циклу: Дис. канд. наук: 13.00.04 - 2009. [Електронний ресурс] <http://www.dlib.com.ua/profesiyna-sprjamovanist-navchannja-predmetiv-prirodnycho-matematychnoho-tsyklu-v.html>
3. Волкова Н.П. Педагогіка Навчальний посібник / Київ: Видавничий центр «Академія», 2003.- 616 с.
4. Асламазов Л.Г., Варламов А. А. Удивительная физика. – М.: Наука, 1988. - 160 с.
5. Садовский Л. Е., Садовский А. Л. Физика и спорт. - М.: Наука, 2005. - 191 с.
6. Хилькевич С.С. Физика вокруг нас. - М.: Наука, 2005. - 160 с. Шабатура М.Н., Матяш Н.Ю, Мотузний В.О. Біологія людини, підручник для 9 класу, Київ «Генеза», 2001 – 348 с.

КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Федоров А.В., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

Бурхливий розвиток засобів інформатизації створив можливості для застосування нових технологій одержання, обробки, передачі і збереження інформації в навчальному процесі. Можливості комп'ютера як засобу навчання досить широкі і різноманітні. Він може використовуватись:

- як засіб моніторингу стану педагогічної системи (учня, класу, школи, вузу) шляхом контролю за результатами діяльності суб'єктів навчального процесу;
- як база даних з певної предметної галузі, передбаченої навчальним планом освітнього закладу;
- як джерело різноманітної навчальної інформації;
- як засіб, що розширює можливості фізичного експерименту через використання ЕОМ як пристрою для отримання, обробки і передачі інформації про досліджуваній об'єкт;
- як засіб, що дозволяє організувати самостійну роботу учнів;
- як комунікативний засіб, що забезпечує взаємодію учасників навчального процесу;
- як засіб наукової організації праці вчителя і учнів;
- як середовище інтелектуального відпочинку та розвивальних ігор.

Увага до останнього напряму застосування комп'ютера, як засобу навчання фізики, останнім часом підсилилась завдяки підвищенню інтересу молоді до комп'ютерних ігор, який в окремих випадках набуває вигляду ігрової залежності і призводить до зниження результатів навчання школярів.

Мета нашої статті полягала у вивченні можливостей застосування комп'ютерних ігор при вивченні фізики, зокрема такого її розділу як «Атомна фізика».

Дослідження стану залучення учнів старших класів до комп'ютерних ігор передбачало проведення анкетування школярів. Для цього була розроблена анкета, яка мала на меті отримати відповіді на питання: Чи грають учні в комп'ютерні ігри?(1) Де переважно грають?(2) (вдома, в інтернет-кафе, у друзів). Яким іграм школярі віддають перевагу (RPG, 3D-Action, Arcade...)?(8) Скільки часу витрачають на гру (вказіть у годинах на добу)?(3) З якою метою учні грають у комп'ютерні ігри?(4) (щоб вбити час, для розваг, бо більше нічого не можете робити за комп'ютером). Чи хотіли б школярі, щоб улюблену комп'ютерну гру перетворили на навчальну (гру яка пов'язана з будь-яким предметом з шкільної програми)?(5) Яка ступінь залежності від комп'ютерних ігор характерна для нинішніх старшокласників?(6) Які ігри більше цікавлять школярів: он-лайн чи гравець-комп'ютер?(9) Чи сприяє гра розвитку людини чи її деградації?(7)

У анкетуванні прийняли участь учні 9-х і 11-х класів шкіл міста Херсона. Аналіз відповідей одинадцятикласників дав підстави для висновку, що:

- 100% учнів випускних класів грають у комп'ютерні ігри переважно у он-лайн ігри;
- 90% школярів грає вдома;
- майже 50% опитаних віддають перевагу комп'ютерним іграм незалежно від їх типів;
- 20% - RPG, 30% - 3D-Action;

- 60% учнів витрачають на гру від 4-х до 10-и годин на добу; 40% школярів грає 1-2 години щодня;
- 70% опитаних учнів грають для того, щоб убити час, 30% прагне розважитись під час гри;
- 20% школярів не хоче, щоб їх улюблені розважальні ігри були перероблені на навчальні;
- 10% учнів визнає свою залежність від комп'ютерних ігор;
- 80% одинадцятикласників усвідомлюють, що комп'ютерні ігри сприяють деградації особистості.

Аналіз результатів анкетування учнів 9-х класів дозволив дійти висновку, що:

- 84% дев'ятикласників грають у комп'ютерні ігри переважно в он-лайн ігри;
- 71% учнів грають вдома, 20% у друзів і тільки 9% в інтернет кафе;
- 47% школярів грають у 3D-Action ігри, 23% – RPG, 30% – аркади та симулятори;
- майже 60% учнів відають грі від 3 до 7 годин свого часу, 25% – до 2 годин на добу і 15% можуть грати від 15 до 24 годин на добу;
- 62% опитаних грають для розваг і 38% школярів грають, щоб вбити час;
- 51% учнів хочуть, щоб їх улюблену гру переробили на навчальні;
- 25% дев'ятикласників визнають свою залежність від комп'ютерних ігор;
- 43% школярів стверджує, що комп'ютерні ігри сприяють розвитку гравця а не деградації.

Уявлення про відмінності у ставленні випускників основної і старшої школи до комп'ютерних ігор дає порівняльна діаграма розподілів учнів 9-х і 11-х класів за відповідями на питання анкети.

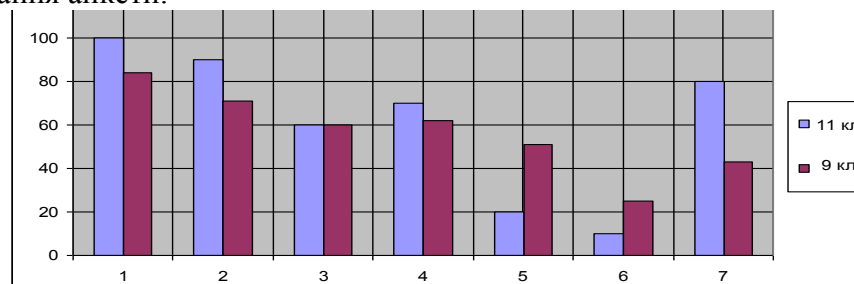


Рис.1 Порівняльна діаграма розподілів ставлення випускників основної і старшої школи до комп'ютерних ігор.

З діаграми видно, що в комп'ютерні ігри більше грають одинадцятикласники і переважно вдома. Учні одинадцятих класів переважно грають щоб вбити час, а дев'ятикласники грають для розваг. Більшість дев'ятикласників, на відміну від учнів одинадцятих класів, хочуть переробити свої ігри на навчальні. Учні дев'ятого класу визнають свою залежність від комп'ютерних ігор і лише половина з них вважає, що вони сприяють деградації гравців.

Зробивши такі висновки з анкетування, ми розробили навчальну гру з фізики «Перший мільйон» на тему «Атомна фізика та ядерна енергетика».

Література.

1. Андрійчук А.Б., Шарко В.Д. Електронний підручник фізики //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.131-134
2. Калін Р.М.Шарко В.Д. Електронне навчальне середовище «Фізика 7» як засіб підвищення ефективності освітнього процесу// Пошук молодих.Вип.5 Зб.матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції "Освітнє середовище як чинник підвищення ефективності навчання природничо-математичних дисциплін» - Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – С.109-111.
3. Кодес Е.С., Сидоренко Ф.А. Компьютерные игры по физике/ Физика в школе. -1997.-№1.-С.19-23.
4. Ковтуцька І., Куракова О., Немченко О. Ігрові програми як засіб актуалізації пізнавальної діяльності учнів під час навчання фізики// Шляхт підвищення ефективності природничо-математичної освіти середніх загальноосвітніх навчальних закладах. Зб. Матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції.-Херсон.:Айлант,2000.-С.72-74.
5. Немченко О., Дон Н., Куракова О. Комп'ютерні ігри в шкільній фізиці // Інформаційна інфраструктура вищих навчальних закладів освіти: Зб.наук. праць.Том 2/ Херсонський державний педагогічний університет. Редкол.:М.В.Воронов (відп.ред), О.В.Співаковський (відп.ред.), Ю.І. Беляєв, В.С.Романов та ін.-Херсон,2000.-С.217-225.

АНАЛІЗ РІВНЯ ВИСВІТЛЕННЯ ТЕМ З МІЖАТОМНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ТА ЕЛЕКТРОННОЇ СТРУКТУРИ КОНДЕНСОВАНИХ СИСТЕМ У ПРЕДМЕТАХ ШКІЛЬНОГО КУРСУ

Федорова О.С., Балабай Р.М.

Криворізький державний педагогічний університет

Актуальність: Щоб пояснити властивості твердих тіл (діелектриків, напівпровідників, металів) і вказати шляхи їх цілеспрямованої зміни сучасній науці необхідно розкрити і поглибити знання про міжатомну взаємодію та електронну будову речовини. Протягом останніх десятиліть фізика твердого тіла стала фундаментом сучасної техніки і її роль у рішенні найважливіших науково-технічних завдань є часто визначальною. Тому розуміння основних фізичних явищ, що протікають у твердих тілах, - металах, напівпровідниках, діелектриках, - є необхідним освітнім атрибутом школярів, і аналіз рівня їх вивчення у шкільних предметах зумовлює актуальність теми нашого дослідження.

Мета: вивчити види міжатомних взаємодій та електронну структуру конденсованих систем, проаналізувати вивчення даної теми в шкільному курсі.

Традиційно в твердих тілах виділяють іонний, ван-дер-ваальсовий, ковалентний або металічний зв'язки. Іонний зв'язок характерний для діелектриків або ізоляторів, ковалентний – для напівпровідників, металевий – для гарних провідників електричного струму – металів. Жоден зв'язок не зустрічається в чистому вигляді, і дана речовина відноситься до того чи іншого типу за характером переважаючого зв'язку. Зв'язок можна змінювати, змінюючи склад об'єкта і зовнішні умови [9].

Перед освітою і наукою стоять завдання – розкрити суть процесів, які відбуваються в природі, створити матеріали, які стануть заміниками природних матеріалів, оскільки відбувається їх виснаження, проблема створення екологічно чистої води та ін. Досягти цього можна лише за умови детального вивчення структури речовини, її складових, властивостей. Тому вивченню питань матеріалознавства приділяється велика увага.

Відомості про будову речовини, наявність її складових частинок – молекул та атомів, вивчення взаємодій між ними та пояснення різних властивостей речовин спостерігається протягом всього шкільного курсу вивчення різних предметів. Так, починаючи з третього класу, в курсі вивчення «Я і Україна» діти знайомляться із різними станами води та їх властивостями, вивчають властивості цукру, солі та заліза. Разом із учителем діти приходять до висновку, що речовини складаються з дрібних, невидимих оком частинок, що називаються молекулами і атомами. Уже в третьому класі їм розповідається про відстані між молекулами у різних станах речовини та як від них залежить сила зв'язку між атомами та молекулами [1].

Починаючи вивчати «Природознавство» у п'ятому класі, учні більш детально знайомляться з твердими тілами, рідинами та газами. Вивчаючи твердий, рідкий та газоподібний стани речовини, діти з'ясовують за якими ознаками тіла розрізняють за станами. На даному етапі вони засвоюють, що тверді тіла мають свою форму, зберігають об'єм; рідини власної форми не мають, вони мало стисливі, мають свій об'єм; гази легко змінюють форму і об'єм та легко стискаються. Щоб пояснити всі ці властивості, учням більш детально пояснюється, що тіла не є цілісними, а складаються з атомів та молекул, між якими є порожнечі. Завдяки їм речовини стискаються або розтягуються. Розчинність цукру у воді пояснюється наявністю проміжків між молекулами води. Також матеріал «Природознавства» у п'ятому класі передбачає вивчення руху молекул, дифузії, завдяки яким пояснюється поширення пахощів у природі. Вже в п'ятому класі діти вивчають, що вода – це розчинник, а газувана вода містить у собі розчинений CO_2 [13].

Весь цей матеріал, який діти засвоюють у початковій школі під час вивчення предмету «Я і Україна» та «Природознавства» у п'ятому класі є базою, фундаментом на початку вивчення таких предметів як фізика та хімія.

Починаючи з сьомого класу матеріал із фізики та хімії тісно переплітається. За чинною програмою вивчення хімії семикласники після вступу розпочинають з теми «Початкові хімічні поняття», де знайомляться з визначеннями речовини, атома, молекули, іона, періодичною

системою хімічних елементів Менделєєва, описують та аналізують якісний і кількісний склад простих і складних речовин за хімічними формулами. Під час вивчення другої теми «Прості речовини. Metали і неметали» учні називають склад молекул кисню; наводять приклади реакцій розкладу і сполучення; описують поширеність кисню та заліза у природі; характеризують їх фізичні та хімічні властивості, складають рівняння відповідних реакцій.

Паралельно, курс фізики сьомого класу включає розділ «Будова речовини», де учні вивчають поняття фізичного тіла та речовини, будову речовини, атоми і молекули, будову атома, рух і взаємодію атомів і молекул, залежність швидкості руху атомів і молекул від температури тіла, дифузію. Вивчення даного розділу вимагає від семикласників знань про агрегатні стани речовини; розрізняти кристалічні й аморфні тіла, атом і молекулу; формулювати основні положення атомно-молекулярного вчення про будову речовини; описувати особливості руху атомів і молекул речовини в різних агрегатних станах. Їх знайомлять з ядерною моделлю атома. На даному етапі слід приділити достатньо уваги уявленню про модель молекули. Це полегшить вивчення таких питань, як будова газів, рідин і твердих тіл, зміна агрегатних станів тощо. Поділ молекули на атоми доводиться не фізичними, а хімічними дослідами, і поняття про атом можна ввести обґрунтовано при вивченні хімії. Основою вивчення молекулярно-кінетичної теорії на цьому етапі навчання є явище дифузії. Воно доводить існування молекул та їх рух. Розгляду дифузії необхідно приділити якомога більше уваги: ретельно поставити різноманітні досліди, подати означення явища і докладно пояснити його. Взаємодія між молекулами пояснюється на прикладах. Наслідком існування сил взаємодії молекул є явища змочування і капілярності. Однак дати правильне пояснення цих явищ у сьомому класі неможливо, оскільки для цього треба було б розглянути поняття про поверхневий натяг, крайовий кут тощо. Але корисно на уроці продемонструвати прилипання скляної пластинки до поверхні рідини, що свідчить про існування сил притягання між молекулами рідини і твердого тіла [6].

Наприкінці вивчення хімії у восьмому класі розглядається розділ «Хімічний зв'язок і будова речовини». На даному етапі діти знайомляться з електронною природою хімічного зв'язку, поняттям про електронегативність елементів, ковалентним зв'язком, його видами – полярним і неполярним. Учні вивчають утворення ковалентного неполярного та ковалентного полярного зв'язку, розглядають електронні формули молекул речовин, знайомляться з йонним зв'язком, кристалічними ґратками. Діти розглядають атомні, молекулярні та йонні кристали, вивчають залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток. На факультативних заняттях доцільно було б розглянути металевий зв'язок, оскільки даний матеріал допоміг би краще зрозуміти в подальшому електропровідність, теплопровідність та поверхневий блиск металів.

У фізиці 9 класу вивчаються 2 основні розділи: «Електромагнітні явища» та «Атомне ядро. Ядерна енергетика». Перший розділ складається з трьох підрозділів: «Електричне поле», «Електричний струм» і «Магнітне поле». Вивчення навчального матеріалу розпочинається з ознайомлення з поняттями «електричний заряд» та «електричне поле», явищем електризації. Але, щоб пояснити електризацію тіл, існування провідників електричного заряду й ізоляторів, електричного струму в металах та електролітах і ряд інших питань, необхідні знання про електрон та будову атома. Однак, при введенні поняття про електрон виникає ряд методичних труднощів, оскільки досліди на визначення його заряду і маси складні і не спрощено пояснити їх не можна, бо учні не мають відповідної підготовки. Щоб викласти матеріал дохідливо для учнів, у підручниках спочатку розглянуто досліди, з яких зроблено висновки про подільність електричного заряду, а потім розповідається про досліди Йоффе і Міллікена. Схему спрощено через те, що учням невідомі поняття про напругу, однорідне поле та ін. Вони вивчають природу струму в металах, напівпровідниках, діелектриках, розчинах і розплавах електролітів, газах. Цей матеріал подається в доступній формі, використовуючи електронну структуру тіл. На основі знань про подільність електричного заряду, існування електрона, закону збереження електричного заряду, наприкінці вивчення теми «Електричне поле», учні повинні вміти пояснювати електризацію тіл, існування провідників і діелектриків.

Теми «Електричний струм в розчинах і розплавах електролітів», «Струм у напівпровідниках» та «Електричний струм у газах» вперше введено до навчальної програми основної школи у минулому році. До цього часу розглядалося лише питання про носії електричного заряду у металах. Електростатичні явища пояснюють переміщенням вільних електронів у провідниках. Саме на основі електронної теорії описується механізм електричного струму в металах. Найскладнішим питанням цієї теми є вивчення природи електричного струму в напівпровідниках, оскільки вимагає від учнів певного рівня розвитку абстрактного мислення, міжпредметних зв'язків з хімією. Найбільшу увагу при викладанні цієї теми слід звернути на висвітлення питання практичного значення: протікання струму в різних середовищах. Особливо це стосується напівпровідників, без яких не можливо уявити сучасну електро-, радіо- та комп'ютерну техніку.

«Атомне ядро. Ядерна енергетика» - новий заключний розділ курсу фізики основної школи. Під час його вивчення необхідно сформулювати в учнів наукові узагальнені уявлення про будову атома: показати історичний характер пізнання: від поглядів Демокрита до сучасних моделей ядра атома, зосередити увагу на появі нового виду сил – ядерних [6].

Під час вивчення теми «Будова атома» учителеві слід спиратися на знання, здобуті учнями на уроках хімії. Слід зосередити увагу на сутності Періодичного закону, що встановлює зміну властивостей хімічних елементів залежно від збільшення заряду ядер їх атомів, на розв'язанні задач на визначення кількості нуклонів у ядрі.

Програми з хімії та фізики курсу 10-го класу ґрунтуються на знаннях, набутих учням в основній школі. Проте в цьому разі їх явно недостатньо для того, щоб розкрити фізичну суть певного явища, особливості хімічних елементів та їх сполук, пояснити залежність між складом, будовою, властивостями, способами добування і застосування речовин. Тому, перш ніж розпочати вивчення систематичного курсу, програмою передбачено як повторення основних хімічних та фізичних понять, так і поглиблення їх змісту й розширення обсягу, а також введення деяких нових понять.

У старшій школі вивчення фізики відбувається залежно від обраного профілю навчання: на рівні стандарту, академічному або профільному. Тому викладання фізики на кожному рівні вимагає від вчителя певної підготовки. Якщо на рівні стандарту учні вивчають фізику оглядово, то профільний рівень вимагає глибокого вивчення, дослідження фізичних фактів. Під час вивчення розділу «Властивості газів, рідин, твердих тіл», де учні повторюють, узагальнюють знання по молекулярно-кінетичній теорії будови речовини, вивчають молекулярну силу, сферу молекулярної дії, розміри атомів і молекул, властивості кристалічних та аморфних твердих тіл, рідких кристалів, полімерів, для класів профільного рівня доцільно було б розглянути детальніше електронну структуру тіл, типи міжатомних взаємодій. Це дало б змогу краще зрозуміти структуру кристалічних та аморфних твердих тіл та властивостей матеріалів, що виготовлені з певної речовини [6].

На завершальному етапі вивчення фізики у 11 класі програма вимагає від випускників: знати основні етапи розвитку фізики атома і ядра атома та її творців; описувати досвід Резерфорда і механізми походження різних видів випромінювання; обґрунтовувати можливість вивільнення атомної енергії; характеризувати ядерну модель атома, будову атома ядра, порівнювати властивості протонів і нейтронів; пояснювати природу радіоактивного випромінювання, механізм ядерних реакції поділу і синтезу; досліджувати й узагальнювати екологічні проблеми, пов'язані із природним і техногенним радіоактивним фоном та застосуванням радіоактивних ізотопів і рентгенівського випромінювання в медицині й на виробництві [5].

Паралельно в курсі хімії випускники у розділі «Найважливіші органічні сполуки» вивчають особливості будови, хімічні та фізичні властивості, молекулярні, електронні та структурні формули карбону, метану, етилену, ацетилену, вуглеводів, досліджують взаємодію їх з іншими речовинами, поширення у природі.

Отже, програмовий матеріал фізики та хімії дає можливість учням досить детально ознайомитись з будовою певних речовин, її властивостями та поширеністю в природі. Але протягом останніх десятиліть фізика твердого тіла стала фундаментом сучасної техніки і її роль

у рішенні найважливіших науково-технічних завдань є часто визначальною. Тому розуміння основних фізичних явищ, що протікають у твердих тілах, - металах, напівпровідниках, діелектриках, - є необхідним освітнім атрибутом школярів і на нього слід зробити більший акцент у шкільній програмі.

Висновки:

- проаналізовані програми шкільних курсів фізики, хімії, природознавства, "Я і Україна" та існуючі підручники, що їх підтримують, щодо вивчення тем з електронної структури тіл та міжатомної взаємодії в них;
- визначено, що програмовий матеріал фізики та хімії дає можливість учням досить детально ознайомитись з будовою речовин, їх властивостями та поширеністю в природі;
- визначено, що розуміння основних фізичних явищ, що протікають у твердих тілах, - металах, напівпровідниках, діелектриках, - є необхідним освітнім атрибутом сучасних школярів і на нього слід зробити більший акцент у шкільній програмі.

Література.

1. Бібік Н.М. Я і Україна : Підручник для 3 класу. / Н.М.Бібік, Т.М.Байбара. – К. : Форум, 2003. – 176 с.
2. Бібік Н.М. Я і Україна : Підручник для 4 класу. / Н.М.Бібік, Т.М.Байбара. – К. : Форум, 2004. – 176 с.
3. Буринська Н.М. Хімія 11 кл. : Підручник для серед. загальноосвіт. закл. / Н.М. Буринська, Л.П. Величко. – К. : ВТФ «Перун», 2001. – 176 с.
4. Генденштейн Л.Е. Фізика, 7 кл. : Підручник для серед. загальноосвіт. шк. / Л.Е. Генденштейн. – К. : Гімназія, 2007. – 208 с.
5. Гончаренко С.У. Фізика : Підруч. для 11 кл. серед. загальноосв. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
6. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія, 7–12 кл. – К. : Ірпінь, 2007. – 80 с.
7. Коршак С.В. та ін. Фізика: 8 кл. : Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К. : Генеза, 2008. – 208 с.
8. Лашевська Г.А. Хімія : 7кл. : Підручн. для загальноосвіт. навч. закл. – К. : Генеза, 2007. – 200 с.
9. Межатомное взаимодействие и электронная структура твердых тел // Соревновательный журнал. – 1996. – №11. – с. 80–86
10. Попель П.П. Хімія: 8кл. : Підручн. для загальноосвіт. навч. закл. / П.П. Попель, Л.С. Крикля. – К. : ВЦ «Академія», 2008. – 232 с.
11. Попель П.П. Хімія : підруч. для 9кл. загальноосвіт. навч. закл. / П.П. Попель, Л.С. Крикля. – К. : ВЦ «Академія», 2009. – 232 с.
12. Попель П.П. Хімія : підруч. для 10кл. загальноосвіт. навч. закл. / П.П. Попель, Л.С. Крикля. – К. : ВЦ «Академія», 2010. – 208 с.
13. Сак Т.В. Природознавство: Підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл./ Т.В. Сак, О.В. Гірний, М.І. Зінкевич. – К. : Навч. книга, 2005. – 176с.
14. Сиротюк В.Д. Фізика : підручник для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – К. : Освіта, 2010. – 303 с.
15. Шут М.І. та ін. Фізика : 9 кл. : Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. – К. ; Ірпінь: Перун, 2009. – 224 с.

ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПОНЯТТЯ ПРО ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНУ НАДПРОВІДНІСТЬ

Чіглінець А.В., Одінцов В.В.

Херсонський державний університет

У підручниках з загального курсу фізики для вищих навчальних закладів викладання теми провідність з акцентом на те що наука, практика вимагає сьогодні вже таких матеріалів які переходять у надпровідний стан їх відбувався за високих температур – азоту і аж до кімнатних [1,2]. Матеріал з цього питання в літературних джерелах обмежений. І тому в даній роботі наше завдання надати інформацію студентам щодо високотемпературних надпровідників [3,4].

Явище спадання до нуля електричного опору в провідниках з електронним типом провідності при низьких (гелієвих) температурах називають надпровідністю.

У 1911 р. нідерландський фізик Г. Камерлінг – Онес відкрив стрибкоподібне спадання до нуля електричного опору деяких металів при низьких температурах. Перше це було виявлено в

дослідах із ртуттю при температурах $T \leq 4,2\text{K}$. (Рис. 1). Сучасні вимірювання свідчать, що питомий опір провідника в такому стані не перевищує $10^{-23}\text{ Ом}\cdot\text{м}$.

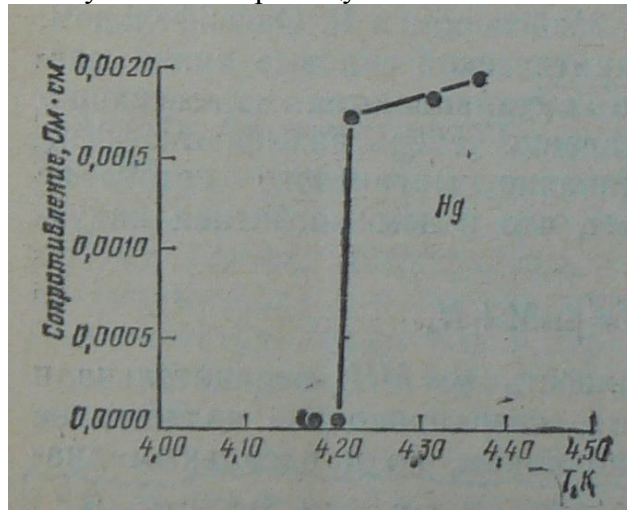


Рис. 1. Температурна залежність опору ртуті.

Провідники першого роду-метали переходять у надпровідний стан при дуже низьких температурах (табл. 1).

Таблиця 1.

Температура переходу деяких металів у надпровідний стан.

Me	Pb	Ta	Al	Zn	Nb	W	Cu	Ag	Au	Pt	Fe	Ge	Ca	Cr
T_c, K	7,2	4,5	1,2	0,88	9,2	0,01	Не є надпровідниками							
$H_0, Tл$	800	830	100	53	800	1,0								

Явища надпровідності спостерігається для сплавів, сполучень: сплав НТ-50 (Ni – Ti – Zr) – $T_c=9,7\text{ K}$; Ni – Tl (9,8 K); $PbMo_6S_8$ – (15K); Hb_3Ge – 23K, Hb_3Sn – 28K, тощо. На Рис. 4. наведено графік, що ілюструє часовий хід досягнення критичної температури в металічних та інтерметалічних системах (пунктир) і в метало-оксидних надпровідниках (суцільна лінія). Штрих – пунктирні лінії відповідають температурам кипіння рідких гелія, гідрогена, неона, азота і кисню при атмосферному тиску.

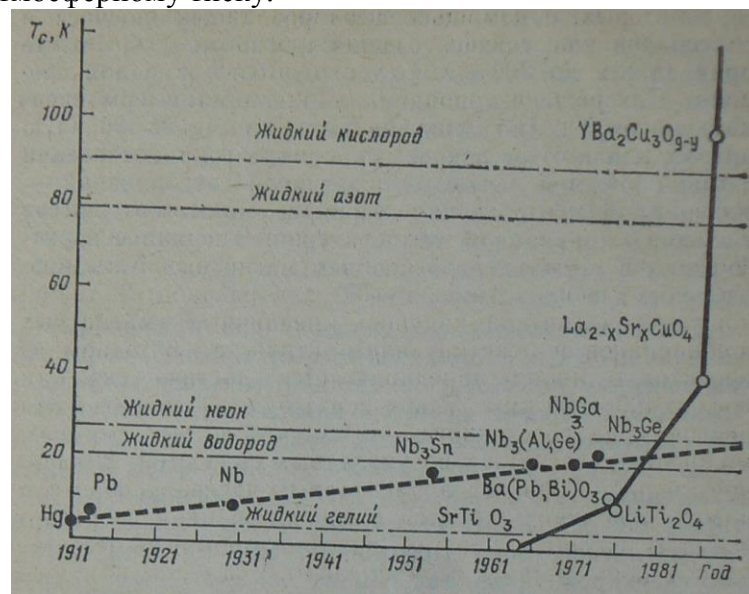


Рис 4. Часовий хід досягнення високотемпературної надпровідності.

Першочерговою проблемою у фізиці надпровідників є проблема підвищення критичної температури, яка до 1986р. сягала всього на всього 23K. (сплав Hb_3Ge).

І ось у квітні 1986р. в редакцію журналу «Цайт-шриффт фюр фізік» надійшла стаття Беднорца і Мюлжра – вчених, що працюють в м. Цюріхе в дослідницькій фірмі ІБМ (США). Стаття називалася дуже обережно «Можливість високотемпературної надпровідності в системі $B-La-Cu-O$ » і в ній повідомлялось, що вказана кераміка переходить в стан надпровідності при температурі (30-35)K. Після цього всі провідні лабораторії світу, що займались вивченням надпровідності, включилися в пошуки і дослідження нових метало оксидних надпровідників. (купратів).

У січні 1987р. з Х'юстанського університету (група 4у з авторами) і лабораторією Белла (група Кава з авторами) названо надпровідні фази, керамік, що описуються формулами $La_{2-x}Ba_xCuO_4$, $La_{2-x}Sr_xCuO_4$, причому у $La_{1,8}Sr_{0,2}CuO_4$, спостерігається дуже вузький надпровідний перехід при $T_c = 36K$.

У перших числах березня 1987р. у Алабамському і Х'юстонському університетах групою Бу була досягнута на кераміці $Y-Ba-Cu-O$ критична температура $\approx 92K$.

Так був перевершений нітрогенний бар'єр.

У всьому світі радіо, телебачення і преса заговорили про наукову сенсацію, про дійсний «надпровідний бум».

За кілька місяців 1986 та 1987 років критична температура була збільшена більше ніж на 70 градусів, в той час як на підняття T_c до рівня 23 K необхідно було 75 років.

Вчених, що відкрили надпровідність в кераміках $La-Ba-Cu-O$ та $Y-Ba-Cu-O$, можна порівняти з геологами – першопрохідцями, що знайшли великі золоті самородки.

Паралельно з пошуком нових надпровідників ведеться вдосконалення технологій отримання високоякісних зразків вже відомих складів з'єднань та їх властивостей.

Отримавши надпровідність у сполуках $La_{1,8}Sr_{0,2}CuO_4$, та $La_{1,8}Ba_{0,2}CuO_4$, вчені відразу ж почали пошук аналогічних за складом надпровідників.

В залежності від способу виготовлення зразків і режиму їх термообробки критична температура сполуки $Y-Ba_2-Cu-O_{9-x}$ знаходиться в межах 92-98, K; критичне температура сполуки $TbCa_4B_3Cu_6O_x$ становить 162 K.

Нові надпровідні купрати, сполуки які називають сполуками «один – два – три (0) отримують заміною Y на Tb, Dy, Ho, Lu та інші.

Критична температура цих сполук наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Критична температура сполук «один – два – три»									
Елемент R у з'єднанні RBa_2CuO_3	Y	Sc	Eu	Dy	Ho	Er	Tm	Yo	Lu
T_c, K	92-98	93	96	85	85	90	92	83	92-94

Створені моделі високотемпературної надпровідності (Модель резонуючих валентних зв'язків, БКШ, сильна електрон-фононна взаємодія, мультиелектронна теорія тощо)

Нині відкрито надпровідникові полімери і ведуться пошуки нових матеріалів, здатних переходити в стан надпровідності при звичайних (кімнатних) температурах. Вирішення цієї проблеми матиме надзвичайно важливе значення для науково – технічного прогресу.

Література.

1. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища шк., 1991.-с.369-371.
2. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка., 2006. – с.377-380.
3. Мошчалков В.В. Високотемпературные сверхпроводники. Новое в жизни науки, техника. Серия Физика 9/1987. – М.: Знание, 1987. – 63с.
4. Беднорц И.Г., Мюллер К.А. Открытие высокотемпературной сверхпроводимости. Серия Физика 1/1989. – М.: Знание, 1989. - 64с.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ КОМІРКИ СКАНУЮЧОГО ТУНЕЛЬНОГО МІКРОСКОПА

*Шевченко Р.А., Немченко О.В.
Херсонський державний університет*

Скануючі тунельні мікроскопи (СТМ) широко використовується вченими різних природничих спеціальностей, починаючи від фундаментальних дослідів в області фізики, хімії, біології і до конкретно технічних застосувань[1].

Метою даної роботи була перевірка можливості виготовити діючий макет тунельного мікроскопа із застосуванням доступних матеріалів і приладів, а також, оцінити величину і можливість вимірювання тунельного струму.

Принцип роботи СТМ заснований на явищі тунелювання електронів через вузький потенціальний бар'єр між металевим зондом і провідним зразком в зовнішньому електричному полі[2].

Нами було розроблено і виготовлено експериментальний зразок вимірювальної комірки тунельного мікроскопа на основі серійного п'єзоелектричного уніморфного диску[3], який використовується в якості звуковипромінювача в годинниках, та інших електронних пристроях.

Голку – зонд було виготовлено із вольфрамового дроту $\varnothing 0,35\text{мм}$, шляхом електролітичного травлення у 10% розчині NaOH.

Голкотримач, виготовлений з бронзової ступиці секундної стрілки настінного годинника, прикріплювався до п'єзопластини за допомогою порожньої керамічної трубки від малогабаритного запобіжника. До одного з струмоводів запобіжника було припаяно голкотримач, а до другого - плоску шайбу $\varnothing 6\text{ мм}$. Шайба приклеювалася до п'єзопластини цианоакрілатним клеєм. Така конструкція дозволила уникнути нагрівання п'єзопластини і забезпечила досить надійну ізоляцію зонду.

На п'єзопластину подавалася напруга від двох стабілізованих джерел постійного струму Б5-44. Два зустрічно спарених потенціометра дозволяли плавно змінювати у межах $\pm 60\text{В}$ напругу, прикладену до пластини і, відповідно, деформацію останньої.

Між зразком і зондом подавалася постійна напруга 1,5В від звичайної пальчикового елемента. Тунельний струм між зондом і зразком очікувався дуже малий, тому для його вимірювання було використано мікрвольтнаноамперметр Ф136.

В якості зразка використовували полірований кремній. Момент дотику контролювали по збільшенню струму. Потім, подавали на маніпулятор напругу, яка викликала прогин пластини і відведення зонда від зразка. Із збільшенням відстані, тунельний струм зменшувався.

В ході дослідів визначалося значення напруги маніпулятора, яке відповідає конкретним значенням тунельного струму. На рис.1. вказані середні значення напруги для 6 серій вимірювань і усереднена крутизна характеристики:

$$S_I = \frac{\Delta I}{\Delta U} \quad (1)$$

Для встановлення залежності між тунельним струмом і відстанню між зондом і зразком проведено градування маніпулятора інтерференційним методом. Використано столик Фізо, з допомогою якого, у відбитому світлі довжиною хвилі $\lambda=640\text{нм}$ спостерігалися візуально інтерференційні смуги рівної товщини [4].

Залежності тунельного струму від відстані Z між зондом і зразком, із урахуванням даних градування, показано на рис.2.

Розроблений макет вимірювальної комірки дозволив оцінити можливий діапазон змін тунельного струму і ефективність п'єзопластини, що дозволяє подальшу розробку підсилювача і кола зворотнього зв'язку для стабілізації зазору між зондом і зразком. Отримані результати будуть корисними для подальшого виготовлення тунельного мікроскопа.

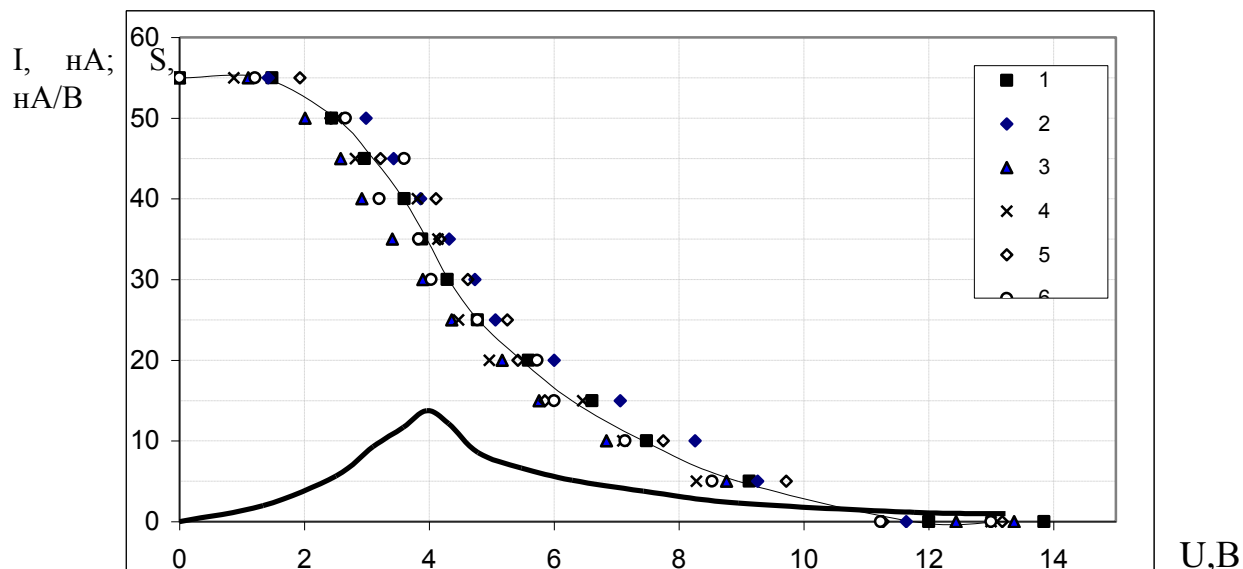


Рис.1. Експериментальна залежність сили тунельного струму від напруги на п'єзоманіпуляторі і крутизна цієї залежності. (5 серій вимірювань).

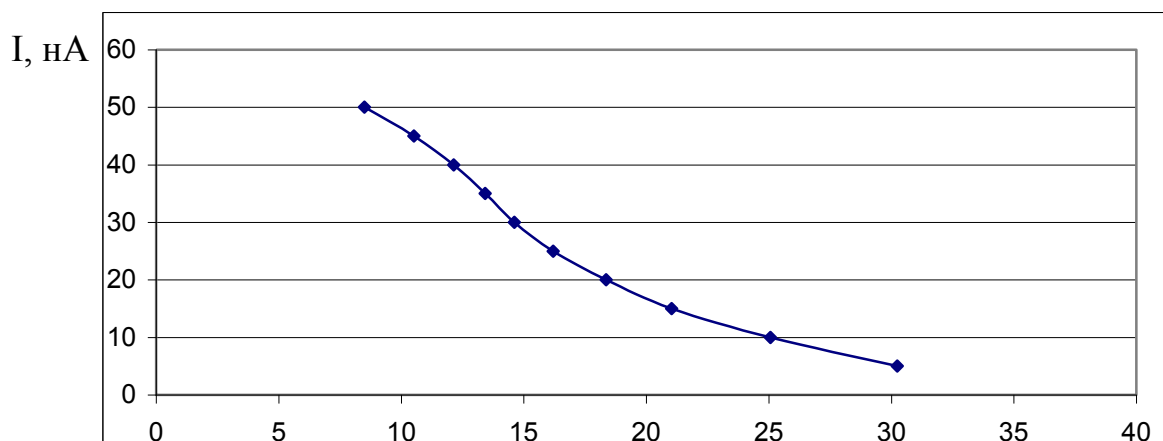


Рис.2. Залежність тунельного струму від відстані між зондом і зразком.

Література.

1. G.Binnig, H.Rohrer - Scanning tunneling microscopy. // Helv. Phys. Acta, v. 55, № 6, p. 726 – 735 (1982).
2. В.Л. Миронов. Основы сканирующей зондовой микроскопии. Учебное пособие для студентов старших курсов высших учебных заведений. ИФМ РАН – г. Н. Новгород, 2004 г. - 110 с.
3. А.А.Ерофеев, С.В. Бойцов, Т.А. Поплевкин. Пьезокерамические микроманипуляторы для сканирующего туннельного микроскопа. Электронная промышленность, 1991, № 3, стр. 54.
4. В.И.Панов – Сканирующая туннельная микроскопия и спектроскопия поверхности. // УФН, т.155, № 1, с.155 – 158 (1988).

СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДОВІДНИКІВ

Шунилов А.В., Лонай С. А.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Сьогодні нові інформаційні технології - невід'ємна частина нашого життя. Маючи в своєму розпорядженні комп'ютер, можна інтенсифікувати процес навчання, зробити його більш наочним і динамічним, формувати вміння працювати з інформацією, готувати особистість «інформаційного суспільства», формувати дослідницькі вміння, розвивати комунікативні здібності. Це забезпечить швидке і міцне опанування навчального матеріалу, розвине пізнавальні здібності та розумові якості учнів, сприятиме активізації їх пізнавальної діяльності. Однією з важливих складових досягнення цієї мети є використання електронних засобів навчання.

Метою даної роботи є створення середовища розробки інтерактивних мультимедійних довідників.

У відповідності до мети були поставлені такі завдання роботи:

1. На підставі аналізу педагогічної, методичної та спеціальної літератури дослідити сучасні особливості використання потенціалу інформаційних технологій у системі інтерактивного навчання.

2. Проаналізувати сучасні технології розробки інтерактивних довідників.

3. Спроекувати та створити середовище розробки інтерактивних мультимедійних довідників.

Теоретико-методологічні засади дослідження різноманітних аспектів використання потенціалу інформаційних технологій в освіті закладено в працях видатних вітчизняних та зарубіжних учених: Л. Виготського, А. Єршова, А. Леонтьєва, П. Мерфі, М. Ніксона, В. Кудіна, М. Томпсона. Разом з тим, потребують дослідження сучасні особливості використання потенціалу інформаційних технологій у системі інтерактивного навчання та визначення перспектив підвищення ефективності його реалізації.

Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес організовується так, що майже всі учні залучаються у процес пізнання, мають можливість розуміти і рефлексувати з приводу того, що вони знають і думають. Під час інтерактивного навчання учень стає не об'єктом, а суб'єктом навчання, він відчуває себе активним учасником подій і власної освіти та розвитку. Це забезпечує внутрішню мотивацію навчання, що сприяє його ефективності. Інтерактивні методи навчання є частиною особистісно-зорієнтованого навчання, оскільки сприяють соціалізації особистості, усвідомлення себе як частини колективу, своєї ролі і потенціалу. При інтерактивному навчанні для передачі формальних і неформальних інструкцій, підтримки і оцінки можуть використовувати інформаційні технології. Основними чинниками, що роблять доцільним застосування інформаційних технологій при інтерактивному навчанні, є: мобільність; швидка передача навчальних матеріалів; покращене управління і стандартизація; комунікація і співпраця. Засоби інформаційних технологій дають змогу учням спілкуватися між собою і співпрацювати у проектах, а також разом використовувати документи під час особистих зустрічей.

Використовуючи сучасні можливості WEB 2.0, можливості мови XHTML та технології CSS 3, загальні концепції Web-дизайну, потенціал мови JavaScript і бібліотеки jQuery нами було створено середовище розробки інтерактивних мультимедійних довідників. Цей проект є ексклюзивним, оскільки провівши аналіз ринку інформаційних Інтернет ресурсів, виявилось, що жоден з ресурсів не задіяв комплексного підходу для створення інтерактивних мультимедійних довідників.

Створене нами середовище має безліч переваг, а саме:

- усі застосовані при створенні середовища технології безкоштовні та розповсюджуються з відкритим програмним кодом, тому кожен хто забажає скористатись розробкою не повинен встановлювати додаткового програмного забезпечення;

- доступ до середовища здійснюється за допомогою доступу до глобальної мережі Інтернет;

- при створенні мультимедійних довідників користувачу не треба бути обізнаним з мовами програмування та технологіями створення web-сторінок, бо увесь процес створення та заповнення довідника відбувається візуально й є інтуїтивно зрозумілим;

- економія трафіку за допомогою використання технології Ajax, за умов застосування якої не здійснюється повне перезавантаження сторінок;

реєстрація користувачів у середовищі дозволяє вести спостереження за створенням і редагуванням проектів.

На головній сторінці середовища розробки інтерактивних мультимедійних довідників розташований список основних можливостей системи: реєстрація користувачів у системі; створення індивідуальних чи групових проектів з можливостями налаштування доступності проекту; нанесення міток, текстових пояснень, зображень, відео файлів на завантажено

зображення; ведення бази даних створених проектів та нанесених на них об'єктів; перегляд нанесених на проекти зображень у режимі слайдшоу.



Рис. 1. Головна сторінка середовища

Також на головній сторінці розташовано навігаційне меню з такими пунктами:

- новини. У цьому розділі користувач має змогу переглянути найсвіжіші проекти створені у середовищі;
- гостьова. У цьому розділі кожен з відвідувачів сайту може залишити коментар про особисті враження від середовища;
- зв'язок. У цьому розділі знаходиться форма надсилання листа адміністрації у разі виникнення труднощів у роботі з системою;
- предмет. У цьому розділі знаходяться усі створені проекти розбиті за тематикою на наступні дисципліни: географія, фізика, хімія, біологія, астрономія, інформатика, історія, креслення, алгебра, геометрія, інші. Також у розділі знаходиться посилання на створення нового проекту;
- розробники. У цьому розділі наведено інформацію про авторів проекту.

Отже, середовище розробки інтерактивних мультимедійних довідників виконує прямі задачі інформаційного суспільства, тобто насичує ринок інформацією для задоволення цільової аудиторії. Аудиторія даного проекту є дуже широкою: вчителі загальноосвітніх шкіл, викладачі вищих навчальних закладів, студенти, школярі, туристичні агенції та усі, кому необхідно розробити інтерактивний мультимедійний довідник, маючи базові вміння та навички роботи з операційною системою.

Література.

1. Інтерактивні технології навчання: Теорія, досвід: метод, посіб. Авт.-уклад.: О. Пометун, Л. Пироженко. - К.: А.П.Н., 2002. - 136 с.
2. Крамаренко С.Г. Інтерактивні техніки навчання як засіб розвитку творчого потенціалу учнів // Відкритий урок. – 2002. - №5/6.

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНИХ ФАКТІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ АКТИВНОСТІ УЧНІВ ГУМАНІТАРНИХ КЛАСІВ

Штофель О., Чижська Т.Г.

Національний технічний університету України «Київський політехнічний інститут»

При роботі в гуманітарних класах учитель фізики опиняється перед двома суттєвими проблемами. По-перше, на викладання фізики відведено обмежену кількість годин (2 години на тиждень), по-друге, переважна кількість учнів гуманітарного напрямку навчання недостатньо ретельно ставляться до вивчення даного предмету. Для досягнення успіхів в навчанні і розвитку учнів необхідна їх внутрішня мотивація до процесу навчання. Як створити таку мотивацію? Вибір засобів для мотивації до навчання в основній школі невеликий. В цьому віці учні не замислюються серйозно про „далеке майбутнє” після закінчення школи. Практично

єдиний дієвий засіб мотивації навчання в цьому віці – пробудження інтересу до предмету, що вивчається. Учителі та методисти вже давно обговорюють ці питання. У своїх роботах сучасні педагоги (Ш.А.Амонашвілі, В.П.Андрущенко, П.С.Атаманчук, О.В.Бондаревська, О.І.Бугайов, М.В.Головко, С.У.Гончаренко, В.Р.Ільченко, Л.О.Клименко, Є.В.Коршак, В.Г.Кремень, І.Я.Лернер, А.І.Павленко, Т.М. Попова, В.Ф.Савченко, М.І.Садовий, О.В.Сергеєв, М.М.Скаткін, А.В.Хуторський, В.Д.Шарко, Є.М.Шиянов, І.С.Якіманська та ін.) розвивають ідеї гуманізації освіти, висвітлюючи принципи гуманістичної спрямованості сучасної освіти. Поступово ідеї гуманізації освіти поширюються на все більшу кількість навчальних дисциплін як гуманітарного, так і природничо-наукового циклу. У той самий час лишаються відкритими питання підходів, напрямів і методів реалізації гуманної педагогіки в навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи [3].

Загальною закономірністю людської психіки є невимущена увага до всього нового, раніше небаченого, невідомого, яскравого, ефектного. Фізика – навчальний предмет, якому властиві широкі можливості залучення уваги учнів майже на кожному уроці демонстрацією нового, невідомого їм природного явища, фізичного ефекту. Використання цієї переваги на кожному уроці, безумовно, сприятиме підвищенню зацікавленості учнів у вивчанні фізики.

Саме тому метою даної статті є опис історичного елементу уроку на тему: «Споживачі електричного струму», як допомоги вчителю у викладанні дітям історії створення сучасної електричної лампочки. Для застосування на уроці фізики рекомендується надати наступний історичний матеріал.

У XIX столітті набули поширення два типи електричних ламп: лампи розжарювання і дугові [2]. Свічення дугових лампочок засновано на такому цікавому явищі, як вольтова дуга – беруться дві дротини, підключаються до досить сильного джерела струму, з'єднуються, а потім розсуваються на відстань декількох міліметрів, між кінцями провідників утворюється начебто полум'я з яскравим світлом. Явище буде красивішим і яскравішим, якщо замість металевих дротів узяти два загострені вугільні стрижні. При чималій напрузі між ними утворюється світло сліпучої сили.

Вперше явище дуги вольта спостерігав у 1803 році російський вчений Василь Петров. У 1810 році те ж відкриття зробив англійський фізик Деві. Обидва отримали вольтову дугу, користуючись великою батареєю елементів, але, стрижні з деревного вугілля згоряли за декілька хвилин і були мало придатні для практичного використання. Дугові лампи мали й іншу незручність – як тільки відстань між електродами перевищувала якийсь допустимий мінімум, світло лампи ставало нерівним, вона починала мерехтіти і гаснула, тому треба було постійно просувати їх назустріч один одному.

Першу дугову лампу з ручним регулюванням довжини дуги сконструював у 1844 році французький фізик Фуко. Деревне вугілля він замінив паличками з твердого коксу. У 1848 році застосував дугову лампу з використанням різних пристосувань, керованих годинниковим механізмом, які автоматично зрушували електроди у міру їх згоряння.

З точки зору практичного використання бажано було б мати лампу, неускладнену додатковими механізмами.

У 1876 році російським електротехніком Яблочковим була винайдена лампочка, яка складалася з двох стрижнів, виготовлених зі щільного роторного вугілля, розташованих паралельно та розділених гіпсовою пластинкою. Остання грала двояку роль, оскільки служила для скріплення та ізоляції стержнів, даючи можливість дузі вольта утворюватися лише між їх верхніми кінцями. У міру того як воно зверху обгоряло, гіпсова пластинка плавилася і випаровувалася, так що кінчики вугілля завжди на декілька міліметрів виступали над пластинкою.

Свічки Яблочкова привернули до себе всезагальну увагу. Під назвою «російське світло» свічки Яблочкова використовувалися пізніше для вуличного освітлення в багатьох містах світу. Але поряд з достоїнствами свічки Яблочкова мали свої недоліки. Головна незручність полягала в тому, що вугілля в них згорало дуже швидко – свічка середньої величини світила не більше двох годин.

У винахідників була думка укласти вольтову дугу в позбавлену кисню атмосферу. Адже завдяки цьому лампа могла б горіти значно довше. Американець Джандус перший

запропонував поміщати під купол не всю лампу, а лише її електроди. При виникненні дуги вольт кисень швидко вступав у реакцію з розжареним вуглецем, так що незабаром усередині посудини утворювалася нейтральна атмосфера, така лампа могла безперервно горіти близько 200 годин.

Але навіть у такому вдосконаленому вигляді дугові лампи не могли набути досить широкого поширення. Вольтова дуга є дуже сильним джерелом світла. Яскравість її горіння неможливо зменшити нижче за деяку межу. Тому дугові лампи використовувалися для освітлення великих зал, вокзалів або площ. Але вони були абсолютно непридатні для застосування в маленьких житлових або робочих приміщеннях.

Набагато зручніше в цьому сенсі були лампочки розжарювання. Пристрій їх всім відомий: електричний струм, проходячи через тонку нитку, розжарює її до високої температури, завдяки чому вона починає яскраво світитися. Ще в 1820 році французький учений Деларю виготовив першу таку лампу, в якій розжарюваним тілом служив платиновий дріт. Після цього протягом півстоліття лампи розжарювання майже не використовувалися, оскільки вчені не могли знайти відповідного матеріалу для нитки. У 1873 році російський електротехнік Лодигін зробив лампочку з ниткою з роторного вугілля.

У 1879 році за удосконалення електричної лампочки взявся знаменитий американський винахідник Едісон. Він розумів: для того, щоб лампочка світила яскраво та довго, й мала рівне немигаюче світло, необхідно, по-перше, знайти відповідний матеріал для нитки, і, по-друге, навчитися створювати в балоні сильно розріджений простір. Едісон замінив ламку паперову нитку на нитку з обуглених бамбукових волокон. Це була перша лампочка з тривалим терміном служби, придатна для масового виробництва. І патрон, і цоколь, а також багато інших елементів електричного освітлення, що збереглися без змін до наших днів, – вимикачі, запобіжники, електричні лічильники і багато іншого – були також винайдені Едісоном. Середня довговічність лампочки Едісона складала 800-1000 годин безперервного горіння.

Майже тридцять років лампочки виготовлялися описаним вище способом, але майбутнє було за лампочками з металеву ниткою. Ще в 1890 році Лодигін запропонував замінити вугільну нитку металевим дротом з тугоплавкого вольфраму, що мав температуру напруження 3385 градусів. Проте промислове виготовлення таких лампочок почалося лише в ХХ столітті.

У ХХІ столітті гостро постає питання енергозбереження. І на зміну лампам накалювання прийшли енергозберігаючі лампи. Будова та принцип дії такої лампи такі: трубка, в якій знаходяться пари аргону або ртуті, покрита зсередини люмінофором. Вона має на кінцях два електроди, які нагріваються до 900-1000 градусів, з катода вилітають електрони, які, прискорюючись напругою між катодом і анодом, стикаються з атомами аргону та ртуті. Виникає низькотемпературна плазма, яка при взаємодії з парами ртуті, перетворюється на ультрафіолетове випромінювання. Люмінофор перетворює ультрафіолетове світло на видиме. Світловий потік такої лампи в декілька разів більший, ніж у лампи розжарювання аналогічної потужності. Термін дії люмінесцентних ламп приблизно в 20 разів перевищує термін дії лампи розжарювання.

Розглянемо історію створення люмінесцентної лампи [4]. Вперше свічення газів під дією електричного струму спостерігав ще Михайло Ломоносов. Вважають, що перша газорозрядна лампа була винайдена в 1856 році Генрихом Гайсслером. В 1893 році на всесвітній виставці в Чикаго Томас Едісон показав люмінесцентне свічення. У 1894 році М. Ф. Моор створив лампу, в якій використовував азот та вуглекислий газ, що випромінював рожево-біле світло. Ця лампа мала помірний успіх. У 1901, Пітер Купер Хьюїтт демонстрував ртутну лампу, яка випромінювала світло синьо-зеленого кольору, і таким чином була непридатна у практичних цілях. Однак, її конструкція була дуже близька до сучасної, і мала набагато більш високу ефективність, ніж лампи Гайсслера та Едісона. У 1926 році Едмунд Джермер та його співробітники запропонували збільшувати операційний тиск в межах колби і покривати колби флуоресцентним порошком, який перетворює ультрафіолетове світло, що випускається збудженою плазмою в більш однорідне біло-кольорове світло. Е.Джермер визнаний як винахідник лампи денного світла. General Electric пізніше купила патент Джермера, і під керівництвом Джорджа Е. Інмана довела лампи денного світла до широкого комерційного використання до 1938 року. У СРСР вважався винахідником лампи академік С.І.Вавілов.

Також, на нашу думку, учням доцільно надати інформацію, яка знадобиться їм у побуті. В умовах значного росту цін на електроенергію, діти повинні знати, що при застосування однієї енергозберігаючої лампочки, бюджет їх родини має економію 60 грн. на рік. Ще, учні повинні розуміти, що при купівлі такої лампи треба ретельно вивчити її характеристики, тому що використання лампи потужністю більшою за 22 Вт може негативно впливати на стан людини з підвищеною чутливістю шкіри. І взагалі знаходитися довгий час поруч з такою лампою (біля 30-50 см) небезпечно, тобто застосовувати її для настільних ламп не рекомендують. Якщо ж така лампа освітлює кімнату, то рівень її ультрафіолетового випромінювання можна порівняти з випромінюванням сонця в яскравий день[4].

Застосувати даний матеріал на уроці вчитель може на власний розсуд за однією з трьох схем [1]:

1) учитель сам розповідає історію питання; домашнім завданням при цьому може бути написання твору, або складання кросворду з даної теми;

2) учитель застосовує метод випереджаючого навчання: заздалегідь видає завдання учням і вони виступають з доповідями; щоб активувати діяльність учня, його виступ має бути обов'язково оцінений;

3) учитель готує з учнями гру-конкурс – це також є метод випереджаючого навчання. При цьому учень отримує знання у процесі активної самостійної пізнавальної діяльності. Вчитель виступає в ролі організатора, тобто може надати необхідну літературу, та питання для гри. За умови насичення історичною інформацією, заняття різко підвищує зацікавленість учнів у вивченні матеріалу.

Чому саме на питанні історії у викладанні фізики зосереджено увагу в даній статті? Автором було закінчено гуманітарний клас, після якого він вступив на фізико-математичний факультет НТУУ «КПІ». З точки зору студента 3 курсу, автор вважає, що у тому разі, коли б викладання фізики в школі проходило з використанням історичної компоненти, це було б корисно і тим учням, які продовжили навчання за гуманітарним напрямком, і тим які обрали технічний напрям навчання. Описана методика застосування історичних фактів використовується науковим керівником автора та іншими викладачами Політехнічного ліцею НТУУ «КПІ» при викладанні фізики в гуманітарних класах. На основі дворічного досвіду роботи можна зробити висновок: описана методика значно підвищує інтерес учнів до вивчення фізики. Учні вчать шукати зв'язки між науковими відкриттями і життям суспільства, починають краще розуміти, як наука змінює умови нашого життя.

Література.

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Учебн. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981.- 288 с.
2. Рыжов К. В. 100 великих изобретений – М.: Вече, 2002. – 528 с.
3. З.Чижська Т.Г. Дослідження тенденцій навчання фізики в гуманітарних класах загальноосвітніх навчальних закладів. Матеріали Кам'янець-Подільської інтернет конференції. жовтень 2010р. <http://mvf.kam-pod.org/smf/index/php?topic=25,0/>
4. http://www.energo-rus.ru/index.php?show_aux_page=5

ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАСОБІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Шульга І., Мендерецький В.В.

Кам'янець-Подільський національний університет імені І.Огієнка

За умов переходу від інформаційно-виконавських до пошуково-креативних систем навчання актуальною є проблема творчого навчання, зокрема, розвитку креативного мислення школяра, коли він стає суб'єктом-діячем, суб'єктом-творцем, а не суб'єктом-виконавцем.

Оскільки суспільний запит вимагає виховання творчої особистості, яка здатна самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї і приймати сміливі, нестандартні рішення, тому метою роботи є розвиток творчих засобів, які підвищують мотивацію, і, як наслідок, ефективність навчання фізики.

Проблема розвитку пізнавального інтересу була предметом досліджень багатьох вчених-методистів, таких, як Є.В. Коршак, І.В. Ланіна, Т.І. Слущька, В.Ф. Шаталов та ін.

Згідно цієї мети, вчитель, повинен сформувати вибірково спрямованість особистості на процес пізнання, тобто створити в учнів пізнавальний інтерес. Для цього потрібно створювати умови для самостійної, творчої роботи учня та подолання ним перепон на шляху до оволодіння знаннями.

Проблемне навчання найбільш відповідає духу розвиваючого навчання. Воно розглядається як система правил застосування раніше відомих прийомів учіння і викладання, побудована з урахуванням логіки розумових операцій і закономірностей пошукової діяльності учнів [1].

Одним з методів вирішення цієї проблеми є робота гуртків. В процесі роботи з виготовлення навчального обладнання учні отримують ряд корисних навичок з фізики. Академік П.Л. Капіца писав: «Школярі добре розуміють фізичний експеримент лише тоді, коли вони самі його виконують. Але ще краще вони в нього вникають, коли самі роблять прилад для досліду. Тому залучення учнів до виготовлення пристроїв повинно всіляко заохочуватись. При конструюванні приладів потрібно велику увагу приділяти творчим здібностям дітей і надавати максимум можливостей проявити свої винахідницькі здібності»[2].

Проблемна ситуація в цьому випадку полягає в тому, що учень повинен виконати певний експеримент, але для цього йому потрібний прилад, з допомогою якого він може його зробити. Тому виникає невідповідність між вже засвоєними знаннями та тими фактами, які потрібні для конструювання приладу. Адже для розробки певного приладу потрібні не лише теоретичні знання, а й технічні навички.

Учні мають отримувати задоволення від самого процесу створення приладу, проявляти інтерес до теоретичних основ явища, який демонструє прилад, самостійно аналізувати факти та робити певні висновки, проявляти креативність.

Ще одним із способів створення проблемної ситуації на уроках є використання фізичних іграшок. Вони, по-перше, активізують увагу та сприйняття учнів, налаштовують на плідну працю, по-друге – пов'язують світ «звичайних» речей із світом фізичних законів, навчають бачити фізику всюди, навколо себе. Фізичні іграшки яскраві та непередбачувані, тому викликають, з боку учнів, до себе великий інтерес та бажання розібратися в їх фізичній суті.

Прикладом використання фізичної іграшки є демонстрація принципу роботи левітрон. Він наглядно та по-новому демонструє явище магнетизму. Будучи в розкрученому стані, магнітна дзига масою ~ 20 грамів здатна зависнути над спеціально розташованою системою постійних магнітів в коробці (так як магніти постійні, левітрон не потребує джерела електричного струму), таким чином можна спостерігати явище левітації, що на перший погляд здається «чудом».

Також можливе проведення дослідів з фізичними іграшками в домашніх умовах, таким чином ми досягаємо того, що діти продовжують вивчати фізику в позашкільний час, створювати нові витівки або й взагалі нові іграшки. При цьому школярі вирішуватимуть дослідницько-пошукові завдання які виникають в процесі розробки.

Досить дієвим способом створення проблемної ситуації є фізичні парадокси. Завдання, сформульоване в формі парадокса, загострює увагу учнів на питанні, що вивчається, викликає в них почуття здивування незвичайністю фактів, видимою їх невідповідністю життєвому досвіду. Неминуче породжує бажання розібратися в їх фізичній суті, активізує увагу. Парадокси мають навчальне значення, вони демонструють учням відносність їхніх знань, руйнують стереотипи, сприяють формуванню діалектичного способу мислення – основі пізнавальних інтересів особливості.

Прикладом може служити гідростатичний парадокс. Він, з допомогою приладу Паскаля демонструє, що сила тиску на дно посудини не залежить від її форми.

Проблемні ситуації також можна створювати за допомогою цікавих задач, задач з «хитринкою», різного роду головоломок. Використання цікавих задач та головоломок має подібний ефект, що й парадокси. Вони збуджують увагу учнів, змушують нестандартно

підходити до поставленої задачі, розвиваючи тим самим творче та логічне мислення, шокують своїм непередбачуваним розв'язком, що породжує емоційне переживання, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу. Прикладом такої задачі може бути: «коли ми рухаємося навколо Сонця швидше – вдень або вночі?».

В задачі запитується не про те, коли вся Земля переміщується швидше, а про те, коли ми, її мешканці, рухаємося швидше серед зірок. У Сонячній системі ми здійснюємо два рухи: обертаємося навколо Сонця і в той же час обертаємося навколо земної осі. Обидва рухи додаються, але результат виходить різний, залежно від того, перебуваємо ми на денній або нічній половині Землі. Опівночі швидкість обертання додається до поступальної швидкості Землі, а опівдні, навпаки, віднімається від неї. Отже, опівночі ми рухаємося в Сонячній системі швидше, ніж у полудень[3].

Отже, використання інтерактивних творчих засобів підвищення мотивації призводить до розвитку наукової уяви, привчає учнів мислити в дусі фізичної науки і створює в їх пам'яті численні асоціації фізичних знань з самими різнорідними явищами життя, породжує емоційне переживання та активізує увагу, сприяє розвитку особистості. Проблемне навчання, виходячи з найпростіших і загальновідомих даних, вказує, за допомогою нескладних міркувань чи вдало вибраних прикладів, на головні висновки з цих фактів.

Література.

1. П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) / Атаманчук П.С., Семерня О.М., Поведа Т.П. – 2010 р. – С. 103-105.
2. Н.Н. Шишкин Клуб юных физиков / Шишкин Н.Н. – 1991 г. – С.3-5.
3. Я. И. Перельман Занимательная физика. Книга 1 / Перельман Я. И. – 1936 г. – С.1-8.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У КЛАСАХ МЕДИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Щербак Н., Шарко В.Д.

Херсонський державний університет

До числа актуальних проблем, які має розв'язати школа на сучасному етапі її розвитку, входить перехід на профільне навчання. Одним з основних завдань якого є професійна орієнтація школярів, підготовка їх до свідомого вибору майбутньої професії та опанування її у ВНЗ.

Згідно з концепції про профільне навчання передбачено введення у старшій школі технологічного профілю, до складу якого і входить медичний. Курс фізики у класах такого профілю відіграє роль базового навчального предмета [5], викладання якого має здійснюватися з орієнтацією фізичних знань у медицині.

Актуальністю даної теми є важливість фізики для медичних професій і визначається тим, що :

- є теоретичною основою сучасної медичної техніки; - озброює медичних працівників знаннями фізичних методів діагностики захворювань та лікування хворих;
- створює потрібні передумови для правильного розуміння фізико-хімічних процесів, що відбуваються в біологічних системах.

Мета полягала у з'ясуванні можливостей орієнтації процесу вивчення фізики у школі на медичні спеціальності.

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

- аналіз інформації про наявність у ВНЗ України факультетів, відділень та спеціальностей, пов'язаних з медициною та фізикою;
- дослідження можливостей підсилення медичного компонента шкільної фізичної освіти;
- вивчення досвіду вчителів фізики у класах медичного профілю.

Перелік медичних факультетів, спеціальностей та навчальних дисциплін, пов'язаних з фізикою.

Назва університету	Факультет та спеціальність	Дисципліни, що вивчаються на даній спеціальності
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна	Фізико-технічний факультет. Спеціальність: «Медична фізика», «Біомедичні технології та медична візуалізація»	«Поглиблений курс радіаційної фізики», «Фізика живого», «Медична фізика», «Структура та функції тіла людини», «Обробка фізіологічних сигналів», «Медична візуалізація: отримання зображень».
Київський національний університет ім. Т.Г.Шевченка	Фізичний факультет. Спеціальність: «Медична фізика».	«Ядерна фізика і фізика частинок», «Клінічна дозиметрія», «Радіаційна біологія» та «Радіаційний захист» із відповідними лабораторними курсами: «Рентгенівська діагностика», «ЯМР методи», «Біофізика», «Методи візуалізації в медицині», «Медична оптика», «Застосування лазерів в медицині», «Радіаційна терапія».
Національний технічний університет «КПІ»	Факультет інженерно-фізичний . Спеціальність: «Фізичне матеріалознавство». Спеціалізація: «Металеві матеріали в медицині», "Біосумісні металеві матеріали"	«Фізика металів»; «Комп'ютерні методи в матеріалознавстві»; «Металеві матеріали в медицині»; «Біосумісні металеві матеріали», «Фізико-математичні основи діагностики»
Київський національний університет ім. О.О. Богомольця	Медичний факультет №4, Спеціальність: «- Біофізика, інформатика і мед апаратура - Фізика, вища математика»	Медична і біологічна фізика. Практикум. «Ядерна медицина», «Радіаційна фізика», «Засади радіобіології», «Фізичні засади променевої терапії», «Медичні прискорювачі та нейтронні пучки», «Магніто-резонансна томографія», «Неіонізуючі випромінювання в медицині», «Фізичні засади використання лазерів та оптичних джерел світла в медицині», «Загальна акустика», «Ультразвук у медицині». «Біомедична електроніка», «Математичні методи обробки зображень».
Чернівецький державний університет	Медичний факультет Спеціальність: «Медична і біологічна фізика»	“Інформаційні технології у психології”, “Комп'ютерне забезпечення обліку та звітності у фармації”, “Основи медінформатики та обчислювальної техніки”.
Одеський національний університет ім. І.І.Мечникова	Фізичний факультет. Спеціальність: «Фізика» Відділення: «Медичної фізики діагностичного та лікувального устаткування»	«Фізична хімія», «Медична і біологічна фізика» і «Методи медико-біологічних досліджень» з відповідними практикумами, а також «Біомеханіка», «Радіобіологія», «Взаємодія випромінювань з речовиною», «Фізичні основи медичної діагностики» і «Люмінесцентні технології в медицині і біології»

Аналіз наведеної інформації у таблиці свідчить про:

- існування тісного зв'язку медичної, біологічної та фізичної підготовки фахівців медичного профілю;
- необхідність підсилення фізичної освіти випускників шкіл та реалізації між предметних зв'язків фізики і біології, фізики і медицини.

Вивчення літератури з означених аспектів фізичної освіти дозволило встановити, що:

- існує ряд підручників з фізики, призначених для вивчення у вищих медичних навчальних закладах; [1]

- підготовлені підручники біофізики, в яких підсилена увага до розкриття саме фізичних аспектів біологічних об'єктів;
- існують методичні посібники, для вчителів, що дають можливість реалізувати МПЗ фізики і екології [4], фізики і біології [2], фізики і медицини [1];
- можна знайти статті для школярів, пов'язані з означеною тематикою [6];

Наведена інформація свідчить про те, що проблема підготовки учнів з фізики до вступу у медичні та технічні вищі навчальні заклади є не новою і достатньо методично забезпеченою.

Актуальним для нашого дослідження було вивчення досвіду навчання учнів фізики у класах медичного профілю. Аналіз роботи вчителів Херсонської області засвідчив, що кількість класів зазначеної профілізації досить мала. Центр освіти молоді і ЗНЗ №54 I-III ступенів м. Херсона у них вчителі викладають фізику з елементами потреб медичної галузі, орієнтують процес навчання на розкриття МПЗ фізики з медициною, біологією та хімією. Наводимо фрагменти з уроків, розроблених вчителями зазначених закладів.

Вивчаючи тему «Потенціал. Різниця потенціалів» вони з'ясовують з учнями такі питання: Що таке біопотенціал, та як його можна реєструвати?

Біопотенціал – різниця електричних потенціалів, які виникають в клітинах, тканинах. Найбільш поширена реєстрація потенціалів : ЕКТ (електрокардіографія), головного мозку – ЕЕГ(електроенцефалографія), нервових м'язів –ЕМТ(електроміографія).

При вивченні електричного струму учням пропонуємо розглянути та проаналізувати інформацію наведену у таблиці 2.

Таблиця 2.

Сила струму, мА	Ефект дії струму
0-0,5	Відсутність
0,5-2	Втрата чутливості
2-10	Біль, м'язові скорочення
10-20	Зростаюча дія на м'язи, деякі пошкодження
20-100	Параліч органів дихання
100- 3А	Смертельні шлункові фібриляції (потрібна реанімація)
Понад 3А	Зупинка серця, тяжкі опіки

Результатом такої роботи є підготовка до майбутньої професії і задоволення пізнавальних потреб учнів, а також підвищення якості фізичної освіти.

Література.

1. Бездежнежных Е.А., Брикман И.С. Физика в живой природе и медицине. - К.: Рад. Школа, 1976. - 200 с.
2. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. - М.: Наука, 1986. - 144с.
3. Рыженков В.К. Физика человек окружающая среда. - М.: Просвещение, 2000. - 62 с.
4. Рыженков В. Физика и экология. - М.: Издательство МГУ, 1996. - 198 с.
5. Програма для ЗНЗ. Міністерство освіти і науки України. - К. Перун. - 80 с.
6. <http://www.dt.ua/>

ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ШКОЛІ

Юрко М.О., Павлова І.Р.

Херсонський державний університет

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.

Формування в учнів міцних знань з фізики вимагає пошуку нових та вдосконалення вже відомих методичних прийомів і засобів навчання, вдосконалення організації навчального процесу.

Успішне формування наукового світогляду можливе при умові додержання вчителем певної системи в своїй роботі, її безперервності і послідовності. Від учителя вимагається не окремі приклади і факти виховного значення, а побудова всього процесу навчання так, щоб навчальний матеріал по суті розкривався з ідейних позицій діалектики. Слід навчити дітей користуватися набутими знаннями для правильної оцінки подій, фактів навколишньої діяльності.[1]

Формування наукового світогляду передбачає: сприймати природу не як окремі предмети і явища, а як єдине ціле, де всі предмети і явища перебувають у взаємозв'язку і взаємообумовлені.

Формування наукового світогляду – одне з найважливіших завдань викладення фізики в середній школі.[2]

Світогляд своєрідний феномен як особистого, так і суспільного життя людини, який знайшов відображення у його структурі, що складається з двох компонентів: об'єктивного, суб'єктивного.

Стрижень об'єктивного компонента наукового світогляду становить наукова картина світу, ядром якої є філософські принципи: матеріальної єдності і пізнаванності світу; загального взаємозв'язку і взаємодії матеріальних об'єктів; руху матерії.

Суб'єктивний компонент наукового світогляду особистості складають її погляди і переконання, які виявляються через готовність людини реалізувати світоглядні функції наукової картини світу у практичній діяльності. [3]

Для формування наукового світогляду необхідні такі умови: добір найважливіших факторів матеріалу, застосування різних прийомів і методів, що сприяють розкриттю причинно – наслідкових зв'язків, створення логічних ситуацій, що викликають інтерес до природи, врахування індивідуальної особливості учня і їх рівень розвитку, залучення учнів до суспільно-корисної роботи.

Про рівень сформованості світогляду свідчать відповіді учнів із світоглядних питань на уроках, їх діяльність та поведінка в різних ситуаціях, порівняльні дані спостережень педагогів, батьків та інших учасників педагогічного процесу, спеціальні співбесіди, обговорення моральних та інших проблем.[4]

Щоб з'ясувати рівень сформованості світогляду в учнів та рівень підготовки вчителя до уроку було проведено анкетування.

За допомогою анкети ми з'ясували, що в своїй діяльності вчитель:

- орієнтується на високий та достатній рівень знань учнів;
- на уроках намагається переконувати учнів у правильності наукового світогляду;
- під час підготовки до уроків читає додатково наукові журнали та користується мережею Інтернет для того, щоб розширити науковий світогляд учнів;
- увагу учнів найчастіше привертає завдяки проведенню фізичних експериментів.

На думку вчителів, розвиток світогляду має велике значення так, як розвиває уявлення про будову всесвіту, навколишній світ.

Анкетування учнів виявило, що більшості з них дається краще матеріал, коли вчитель у своїй роботі використовує демонстраційний експеримент. Але для більшості учнів фізичний матеріал дається дуже важко у зв'язку з тим, що вчитель орієнтується на високий та достатній рівень знань учнів.

Спостереження за вчителем виявило, що індуктивний підхід формування загального світогляду знань і практика його реалізації не достатньо ефективні у становленні наукового світогляду учнів.

Вивчивши шляхи формування світогляду ми зупинились на наступному:

- а) використання історій про вчених та їхні винаходи на уроках;
- б) використання наочності;
- в) використання ігрових форм при проведенні уроку.[1]

Під час проведення педагогічного експерименту на уроці з теми «Атмосферний тиск» використовували розповіді з життя Торрічеллі, дослід з демонстрації атмосферного тиску під назвою «Дослід із магдебурзькими півкулями». Учні пропонувалися такі питання:

Чому молекули водню земної атмосфери не розлітаються у космосі?

Чому не можна з належною точністю розрахувати атмосферний тиск?

Чому повітряна кулька, що наповнена воднем, під час підймання над землею, збільшується в об'ємі?

Ми дійшли висновку, що формування наукового світогляду є однією із головних складових навчального процесу і його формування повинне починатися не лише з перших уроків фізики, але і значно раніше, з початків вивчення курсу природознавства.

Література.

1. Мощанський В.Н. Формування світогляду учнів під час вивчення фізики: посібник для вчителів. Пер. з рос.-К.: Рад. школа, 1981. - 144с. – Бібліогр: с.142-144.

2. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1985.

3. Педагогіка: Учебное пособие для педучилищ/С.П.Баранов, Л.Р. Болотина, Т.В.Воликова, В.А.Сластенин.[Текст] - М.: Просвещение, 1981. - 367с.

4. Дурманенко Е.А. Формування наукового світогляду підлітків у процесі засвоєння інтегрованих знань про людину і суспільство: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.01 К., 1994. – 26 с.

ОЗНАЙОМЛЕННЯ СТУДЕНТІВ-ФІЗИКІВ З ПИТАННЯМ ПРО ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРФЕРЕНЦІЇ СВІТЛА НА ПРАКТИЦІ

Якущенко С.В., Одінцов В.В.

Херсонський державний університет

Для формування у студентів, майбутніх учителів фізики, понять про природу світла значне місце займає вивчення явища інтерференції світла. В сучасних підручниках достатньо інформації щодо явища, що підтверджує хвильову природу світла [1;2;3]. Цього не можна сказати про викладення матеріалу стосовно практичного використання інтерференції світла на практиці [1;2;3].

Інтерференція світла – це результат накладання когерентних систем світлових хвиль, внаслідок чого утворюються області підсилення (max) і послаблення (min) світла.

Інтерференційна картина світла являє собою систему світлих і темних смуг, що чергуються. Вона дуже чутлива до зміни оптичної різниці ходу променів. Достатньо змінити оптичну різницю ходу променів на довжину хвилі і інтерференційна картина зміститься на 1 лінію. Це якраз і використовується на практиці у багатьох випадках. А саме:

1.Визначення довжин світлових хвиль. На вимірну пластинку кладуть кварцову пластинку і зверху ще одну пластинку. Верхня пластинка спирається на окремі точки, в результаті чого виникає повітряний клин. Він може бути заповнений будь-якою рідиною (показник заломлення n). За положенням інтерференційних ліній визначається довжина хвиль або різниця різних довжин хвиль з точністю до $0,05 - 0,1$ довжини хвилі.

2.Дослідження якості обробки поверхонь деталей або виробів. Наприклад лінз, плиток Іогансона, поверхні підшипників кочення та ін. Інтерференційні смуги, лінії рівної товщини між ідеальними плоскими поверхнями повинні мати вигляд прямих, паралельних ліній. Найдрібніші відхилення ведуть до викривлення інтерференційних ліній. Точність $1/20 \lambda$.

3.Явище інтерференції використовується у приладах – інтерферометрах.

В основі більшості інтерферометрів покладена двохпроменева інтерференція, а точніше, розділення падаючого променя на два. Після чого вони ідуть різними шляхами, а потім зводяться знов для інтерференції. На рис.1, 2, 3 наведені схеми відповідно інтерферометрів Майкельсона, Жамена, Лінника.

За допомогою інтерферометрів визначають оптичну густину, показник заломлення речовин, газів, наприклад $n=k\lambda/l + 1$.

Інтерферометри використовують для виміру густини речовини при швидкопротікаючих процесах у газах (газодинаміка).

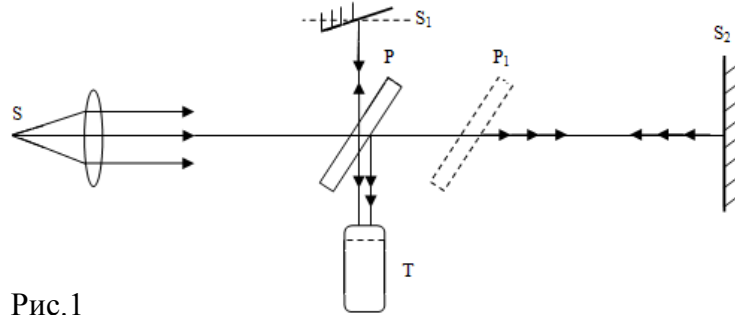


Рис.1

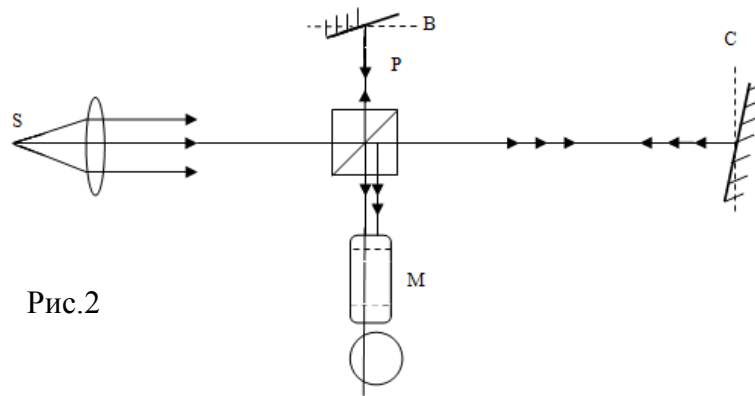


Рис.2

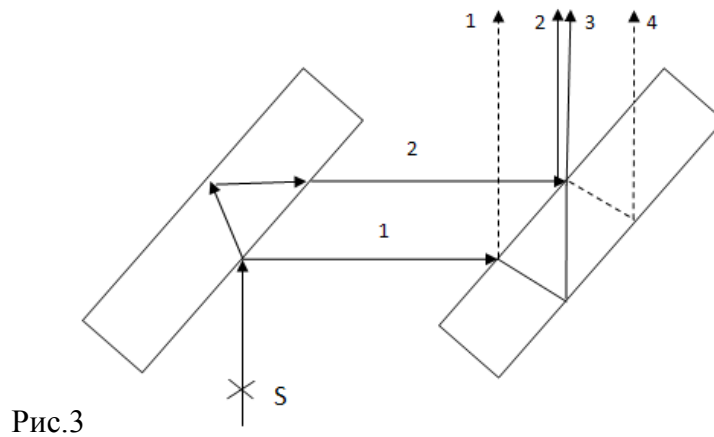


Рис.3

Майкельсон, використовуючи інтерферометр власної конструкції, дозволив виявити ефект щодо впливу світового ефіру на розповсюдження світла, зробив спробу спостерігати абсолютний рух Землі в ефірі, здійснивши вимірювання швидкості розповсюдження світла в двох взаємоперпендикулярних напрямках. Дослід виявився негативним і дозволив зробити висновок, що світовий ефір не існує [4].

А.Фізо на установці з інтерферометром довів, що під час розповсюдження світла в середовищі відбувається захоплення середовищем світла, що рухається. [5].

З використанням інтерферометрів спектроскопія досліджує надтонку структуру спектральних ліній, пов'язаних з властивостями атомного ядра (жовта лінія натрію, зелена лінія ртуті тощо).

4. Інтерференційні фільтри (еталон Фабрі-Перо). Дві напівпрозорі срібні плівки розділені дуже тонким шаром діелектрика (сульфід цинку). Внаслідок інтерференції в прохідному світлі буде особливо підсилене випромінювання з довжиною хвилі, що відповідає оптичній різниці ходу λ , тобто випромінювання для якого оптична товщина шару діелектрика дорівнює $\lambda/2$.

Змінивши товщину діелектрика можна створювати світлофільтри для будь-якої попередньо заданої ділянки спектра.

5. Просвітлена оптика. У цій оптиці (фотооб'єктиви, перископи тощо) інтерференція використовується для позбавлення від негативного відбивання світла від поверхонь лінз. Від кожної поверхні відбивається приблизно 4% світла, що проходить крізь поверхню. Це суттєво зменшує прозорість оптики.

Просвітлення оптики досягається шляхом нанесення на кожну вільну поверхню лінзи тонкої плівки речовини з показником заломлення меншим, ніж скла лінзи. Товщина плівки $\lambda/4$. За цих умов оптична різниця ходу променів $2d$, що відбиваються від двох поверхонь такої плівки, отримується рівній $\lambda/2$ і ці промені внаслідок інтерференції гасять один одного. Таку просвітлену оптику називають блакитною оптикою.

6. Явище інтерференції знайшло своє використання і у винаходах ХХ століття – голографії – це метод запису і відтворення всієї інформації, що несе світлова хвиля. При накладанні так званих опірних та об'єктних світлових потоків виникає явище інтерференції. Інтерференційна картина фіксується на фотоемульсійному шарі, а потім встановлюється – утворюється зображення предметів, об'єктів таких, якими вони є в дійсності.

Література.

1. Бушок Г.Ф. Курс фізики. Оптика. Фізика атома та атомного ядра [Текст] : підручник / Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер. – К.: Вища школа, 2003. – 311 с.
2. Кучерук І.М. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика [Текст] : підручник / Г.Ф. Кучерук, В.П. Дущенко. – К.: Вища школа, 1991. – 463 с.
3. Кучерук І.М. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика [Текст] : підручник / Г.Ф. Кучерук, І.Т. Горбачук. – К.: Техніка, 2006. – 517 с.
4. Корольов Ф.А. Курс фізики. Оптика. Атомна і ядерна фізика [Текст] : підручник / Ф.А. Корольов. – М.: Просвіта, 1974. – 608 с.
5. Ландсберг Г.С. Оптика [Текст] : підручник / Г.С. Ландсберг. – М.: Вид-во техніко-теоретичної літератури, 1957. – 760 с.

РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ І ІНФОРМАТИКИ ТА ПІДХОДИ ДО ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ

ВИКОРИСТАННЯ ПСЕВДОТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Авдєєва А. О, Сметанюк Л.В.
Херсонський державний університет*

Кожен педагог зацікавлений в якості дидактичних матеріалів, так як від їх змісту залежить глибина знань, умінь та навиків учнів. Одним з таких засобів навчання є тестові завдання. Тестування стає звичним інструментом в роботі вчителя. Але щоб створити якісні тести, які б відповідали вимогам математичної теорії тестів (Item Response Theory - IRT), під силу далеко не кожному вчителю навіть з багатим педагогічним досвідом.

В дійсності ж, наприклад, на уроках математики кожен вчитель використовує тестові завдання на різних етапах уроку: актуалізації опорних знань, контролю вивченого матеріалу та виконання самостійної роботи.

Мета даної роботи розглянути можливості розробки та використання псевдотестових завдань вчителями математики .

Взагалі, в останні роки, педагогічні завдання поділяють на три групи:

1. Тестові - завдання , які відповідають вимогам IRT.
2. Нетестові - задачі, запитання, приклади, завдання, кросворди.
3. Псевдотестові – завдання в яких правильна відповідь на одне завдання залежить від правильної відповіді на інше.

Остання не відповідає вимогам IRT, оскільки завдання такого типу порушують принцип статистичної незалежності тестових завдань і тому вони тест не утворюють.

До псевдотестових завдань відносять такі як ланцюгові, тематичні, текстові і ситуаційні завдання. Розглянемо деякі з них.

Ланцюгові – це такі завдання, в яких правильна відповідь на наступні завдання залежить від відповіді на попереднє завдання (приклад 1.) .

Приклад 1.

Якщо перша похідна функції $x^2 + 2 \cdot x$ дорівнює ,

тоді друга похідна рівна $2 \cdot x + 1$.

В даному прикладі ланцюговий ефект представлений всередині одного завдання. Тепер розглянемо випадок, коли ланцюговий ефект поширюється на цілу групу завдань (приклад 2).

Приклад 2.

Вперше арифмометр, що виконував чотири арифметичні дії, сконструював у XVII ст. Готфрід Вільгельм Лейбніц.

(досліджуваний мусить безпомилково назвати прізвище вченого, оскільки далі йтимуть завдання пов'язані з правильною відповіддю в першому)

Батьківщиною якого є:

1. Німеччина
4. Австрія
5. Нідерланди

Вперше в його працях у 1692 році з'явився математичний термін:

1. Аргумент
2. Функція
3. Графік

Ланцюгові завдання можна , з'єднувати в одне, як продемонстровано за допомогою наступних двох прикладів.

Приклад 3.

Функцію виду $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$ називають квадратичною.

Її графіком є парабола.

Приклад 4.

Функцію виду $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$ називають квадратичною, і її графіком є парабола.

З'єднавши два завдання приклада №3, ми отримали нове висловлювання - приклад №4, яке є завданням відкритої форми, з двома відповідями.

Цю логіку перетворення псевдотестових завдань в тестові можна було розширювати і на випадки об'єднання трьох і більше висловів, але це не суттєво, оскільки утворюються громіздкі твердження.

Тематичні завдання – це сукупність завдань будь-якої форми, створені для контролю знань по одній вивченій темі.

Текстові завдання являють собою сукупність завдань відкритої форми, створених для контролю кожного нерозривно єдиного навчального блоку, які до речі, можливо використовувати на позакласних заходах а не тільки для контролю знань (приклад №5) .

Приклад №5.

Друзі, повірте: найцікавіша, корисна і лірична
Це - функція ЛОГАРИФМІЧНА .
Запитайте ви: «А чим цікава?»
А тим, що обернена до показової
І відносно прямої $y = x$, як відомо,
Симетричні їх графіки обов'язково.
Проходить через точку (1; 0)
І в тому ще у графіка є сіль,
Що у правій півплощині він «стелиться»,
А в ліву потрапити і не сподівається.
Але, якщо аргументи поміняємо,
Тоді за правилами криву ми зрушуємо,
Розтягуємо або стискаємо
І щодо осей відображаємо.
Сама ж функція часом зменшується,
Часом по команді зростає.

Ситуаційні завдання розроблюють для перевірки знань і вмінь досліджуваних діяти в практичних, екстремальних та інших ситуаціях.

Основні елементи композиції псевдотестових завдань.

Інструкцію до псевдотестових завдань можна не писати, якщо досліджувані вже набули досвід тестування і знайомі з усіма чотирма формами завдань. Але якщо їх тестовий досвід недостатній, то інструкцію доведеться писати при кожній зміні форми тестових завдань.

Зміст псевдотестових завдань виражає послідовність розвитку сюжету, теми, фактів, причинно-наслідкових зв'язків, ситуацій тощо та підбирають так, щоб за відповідями досліджуваного можна було зробити висновки про його знання.

Зміст тематичних завдань охоплює матеріал однієї-двох тем.

Відповіді в псевдотестових завданнях можуть обиратися або доповненням, в залежності від використовуваної форми. Крім того, іноді використовують завдання на встановлення відповідності та на встановлення правильної послідовності.

Оцінка традиційна зводиться до 1 балу за правильну відповідь і 0 за неправильну. Нові методи оцінювання псевдотестових завдань як і інших типів розробляються та наданий час є предметом вивчення та дискусій у колах спеціалістів з педагогічних вимірювань.

Висновки

Псевдотестові завдання представляють собою вид контролю матеріалу, який особливо цінний для самостійної роботи й для самоконтролю.

Таким чином, ми вважаємо, що кожен вчитель математики повинен оволодіти методичними принципами розробки різних типів псевдотестових завдань та використовувати їх в навчальним процесі.

Використання псевдо тестових завдань, особливо за допомогою тестових комп'ютерних систем, вочевидь надасть учителю математики істотно заощадити час при перевірці самостійної роботи, а учневі на найбільш якісному рівні проводити самоконтроль та самооцінку.

Література.

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий [уч. кн. для преподавателей вузов, техникумов и училищ, учителей школ, гимназий и лицеев, для студентов и аспирантов педагогических вузов]/ В. С. Аванесов.- М.: Центр тестирования, 2002. - 240 с.
2. Гладунський В.Н. Математика. Означення, формули, задачі: [навч. посібник] / Гладунський В.Н., Гладунська Г. А. - Л.: Афіша, 2007. - 304 с.
3. Генденштейн Л.Е. Алгебра та геометрія: [наочний довідник школяра для 7-11 класів] / Генденштейн Л.Е., Єршова А.П. - Х.: Скорпіон, 2004. - 192с.
4. Биографии [Електронний ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия (20 марта 2011). - Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org>
5. Биографии [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.biografia.ru>
6. Философия в Германии в XVII в. Объективный идеализм Лейбница: краткий очерк истории философии [Электронный источник] . – [Под ред. М. Т. Иовчука, Т. И. Ойзермана, И. Я. Щипанова]. - М., изд-во «Мысль», 1971 г. – Режим доступа к книге: <http://www.biografia.ru/about/filosofia30.html>

ЕВРИСТИЧНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Авдєєва А.О., Таточенко В.І.

Херсонський державний університет

Тема дослідження присвячена проблемі евристичного навчання математики. Її актуальність полягає в тому, що вона передбачає відмову від готових знань, від їх репродукції, ґрунтуючись на видобутку і пошуку інформації. У наш час увага до розвитку творчих здібностей школярів посилюється не тільки у нас, але й у багатьох країнах світу. Задатки творчих здібностей властиві будь-якій дитині, тільки потрібно зуміти розкрити і розвинути їх. Але як же це зробити?

Це можливо завдяки введенню в традиційне навчання методичної системи – евристичного навчання математики, що дає можливість вчителям організувати й управляти евристичною діяльністю учнів. Реалізація такої методичної системи навчання реальна, вона розширює можливості традиційного навчання, оскільки орієнтує вчителя та учня на досягнення невідомого їм раніше результату. В основі такої системи лежить сукупність п'яти взаємопов'язаних компонентів: цілей, змісту, методів, організаційних форм і засобів навчання, але на відміну від традиційного навчання кожний з цих компонентів наділений евристичними складовими .

Аналіз досліджень і публікацій. Евристичне навчання відомо нам вже з часів Сократа, який майстерно використав бесіду не як надання нових знань, а як знаходження їх людьми з якими він розмовляв. Процес пізнання для Сократа є переклад вже наявних знань людини з прихованого стану в явне, реальне і відповідне дійсності. Він навчав своїх вихованців вести діалог, полеміку, логічно мислити. Сократ спонукав їх послідовно розвивати спірне положення, приводив до осягнення абсурдності вихідного твердження, а потім методом пошуку істини наводив на вірний шлях.

Варто вказати, що проблемі реалізації евристичних ідей в навчанні математики приділяли увагу такі математики та методисти, як Ж. Адамар, В.Г. Болтянський, Г.Д. Балк, Г.П. Бевз, В.Б. Мілушев, М.І. Бурда, М. Георгієва, М. Колягін, Ю.М. Кулюткін, Л. Ларсон, Ю.А. Палант, Д. Пойа, Л. Портев, П.Д. Петров, Г.И. Саранцев, Е.Е. Семенов, Є.І. Скафа, К. Славов, С. Славова, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасєнкова, Л.М. Фрідман, Н.І. Шкіль, П.М. Ерднієв та ін.

У своїх роботах вказані вище дослідники звертають увагу на необхідність використання евристичних прийомів, методів, схем під час навчання математики, але не розглядають питання про методичку формування цих прийомів [1].

Метою дослідження було визначення оптимальних умов і реалізації евристичних методів на уроках математики.

Об'єктом дослідження виступає навчально-виховний процес у школі.

Предметом - виступають теоретико-практичні проблеми організації евристичного навчання учнів на уроках математики.

Назвемо конкретні завдання, які визначили зміст і структуру проведеного дослідження в його теоретичній та експериментальній частинах:

1. Провести історико-теоретичний аналіз проблеми евристичного навчання.

2. Вивчити основні особливості евристичного навчання на уроках математики.

Дослідження творчого мислення учнів.

3. Визначити умови та конкретні прийоми активізації розумової діяльності за допомогою евристичного навчання на уроках математики.

4. Привести приклади нестандартних задач як елементу евристичного навчання.

Під час проходження практики в гімназії №20 ім. Б.Лавренюва було проведено серію уроків по експериментальній методиці використання нестандартних завдань для ефективної креативної активізації розумової діяльності учнів використовуючи технологію евристичного навчання математики. Але переді мною виникла проблема під час підбору ряду завдань, оскільки потрібно було врахувати: а) загальний рівень розвитку учнівського колективу; б) вікові особливості формування креативної сфери; в) особистісні особливості учнів; г) специфічні риси та особливості навчального предмета [2]. Тому підбір оптимальної задачі, котра би задовольняла усім факторам займав багато часу, адже важливим є не те на скільки вона буде гарно звучати, а те, що учні «винесуть» для себе після її розв'язання.

Висновки. Доцільно відзначити, що при великій кількості наукового матеріалу з цієї тематики доводиться визнати, що конкретного фактичного матеріалу, що дозволяє будувати навчання школярів математики за технологією евристичного навчання немає. Тому успіх у навчальній діяльності учнів повністю залежить від уміння вчителя зацікавити школяра евристичною діяльністю й мотивувати її, від уміння керувати та організовувати такий вид діяльності, а також показати всю красу процесу пошуку невідомого їм раніше результату.

Література.

1. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике : теория, методика, технология : монография / Е.И. Скафа. – Донецк : Изд-во ДонНУ, - 2004. – 439 с.

2. Скафа О.І. Задача як форма і засіб формування евристичної діяльності / О.І. Скафа // Рідна школа. – 2003. – №6. – С. 43-47.

ЧАРІВНИЙ ВПЛИВ МАГІЧНИХ КВАДРАТІВ НА ОСОБИСТІСТЬ

Алексєнко А. Г., Мальченко С. Л.

Криворізький Державний Педагогічний Університет

Постановка проблеми. Чи стане хтось в наш час відмовлятися від дійсної необхідності самого ширшого розповсюдження та популяризації математичних знань? Адже зараз століття глобальної комп'ютеризації. Результати діяльності надійні лише тоді, коли введення в область математичних знань створюється в легкій формі, на предметах і прикладах щоденної обстановки. Вирішувати ці проблеми на всіх стадіях життя допомагають ігри інтелектуального характеру: анаграми, кросворди, ребуси, шаради, головоломки, які потребують праці розуму, та розвивають кмітливість і необхідну логічність міркувань. Для їх вирішення достатньо знайомства з елементарною арифметикою та найпростішими знаннями з геометрії. Кожна сім'я в якій батьки піклуються про організацію розумового розвитку дітей та підлітків відчувають потребу в подібній математиці для заповнення дозвілля корисними, розумними, та цікавими математичними вправами, які можна використовувати в школі як на уроках математики, так і на позакласних заняттях. Прикладом однієї з самих унікальних математичних головоломок є

магічні квадрати. Скажемо більше, магічні квадрати, з точки зору математичної логіки, допомагають вирішувати багато психолого-педагогічних проблем, які стосуються розвитку особистості.

Аналіз досліджень і публікацій. Найстародавніший в світі магічний квадрат китайців був складений чорними та білими кружальцями й називався Ло-шу. За легендою, він уперше з'явився на панцирі священної черепахи, що виповзла на берег річки Ло в XXIII ст. до н. е., але сучасні китаєзнавці простежують Ло-шу лише у IV ст. до н. е. З того часу та до X ст. н. е. цей магічний квадрат був містичним символом великого значення. Для легендарного Піфагора Всесвіт був великою гармонією чисел, а містика цифр дожила до наших днів, як і його всесвітньовідомий магічний квадрат. Більш пізні відомості, які відносяться вже до I ст., отримані з Індії. В IX ст. н. е. магічні квадрати стали відомі арабам. В Європу вони проникли лише на початку XV ст. завдяки греку Москопулосу, що мешкав у Константинополі. А на початку XVI століття один із магічних квадратів був увіковічений видатним німецьким художником, гравером та математиком А. Дюрером в його найкращій гравюрі «Меланхолія». Протягом століть багато видатних математиків присвятили свої роботи магічним квадратам та отримані ними результати впливали на розвиток теорії груп, структур, визначників, матриць, порівнянь та інших нетривіальних розділів математики [1].

Постановка завдання. Розглянути «чарівні» властивості магічних квадратів та можливості впровадження розумової гімнастики в повсякденне життя для розвитку особистості.

Основний матеріал. Магічний або «чарівний» квадрат – це квадрат, розділений на рівну кількість n стовпчиків і n рядків, з вписаними в отримані клітинки першими n^2 натуральними числами, які дають в сумі по кожному стовпцю, кожному рядку та двом діагоналям одне й те саме число, що дорівнює $(1/2) \cdot (n^2 + 1) \cdot n$ [2].

Одне з основних понять в математиці є число. Само виникнення поняття числа – одне із геніальних проявів людського розуму. Дійсно, числа не тільки щось вимірюють, порівнюють, обчислюють, але і малюють, проектують, творять, грають, роблять висновки. Піфагорійці стверджували, що число – не абстрактний символ, а жива субстанція, яка має характер і може вважатися початком Всесвіту. Багато століть потому, після великого Піфагора, «церковники», або «чорнокнижники» оголосили число 12 – знаком щастя, а число 666 – «числом звіра». Але, згідно вчення Піфагора, перш ніж дати характеристику числу, його необхідно привести до виду однозначного числа шляхом додавання його складників. Наприклад: $6+6+6=18 \Rightarrow 1+8=9$, а 9 – число розуму, хоч деякі автори стверджують, що 9 – число перемоги. Дійсно, розум завжди перемагає. І зовсім не справедливо число 13 назвати «чортовою дюжиною»: $1+3=4$, а число 4 – у піфагорійців це здоров'я, гармонія і розумність. Будь-яка математична інтуїція спрямована (в контексті) на досконалість. На прикладі побудови магічних квадратів 13-го порядку доведемо довершеність й правильність цього числа, використовуючи при цьому самі відомі і доступні методи в океані натуральних чисел [3]!

Побудуємо квадрат 13×13 . Тобто $n=13$, послідовність чисел: 1, 2, ..., 169 буде вписана в магічний квадрат, так щоб зберігались його магічні властивості: сума чисел по всім стовпцям, рядкам і головним діагоналям повинна бути однакою і дорівнювати $(1/2) \cdot (13^2+1) \cdot 13=1105$. Тобто має місце певна константа $S=1105$. По системі піфагорійців одержуємо для числа S $1+1+0+5=7$, – це число Ангела, таланту, в побудові магічного квадрату 13-го порядку приймають участь 169 натуральних чисел: $1+6+9=16 \Rightarrow 1+6=7$, переконуємось: 7 – божественний початок.

Так як магічний квадрат 13-го порядку є непарним, то для його побудови використовуємо метод Баше або спосіб терас (Рис.1), індійський метод (Рис.2), сіамський метод (Рис.3), метод Лалюбера (Рис.4) і спосіб кроку шахового коня (Рис.5). В усіх побудованих магічних квадратах константа постійна і дорівнює 1105 [2].

Всі п'ять способів суттєво відрізняються один від одного. Не дивлячись на це в перших трьох квадратах, в центральній клітинці стоїть число 85, яке по системі Піфагора в сумі дає 13 (порядок квадрату). В усіх квадратах цифра 1 стоїть в різних місцях: то в лівій крайній вершині ромбу, то в центральній клітинці верхньої строки, то в центральній клітинці крайнього лівого

стовпця. В індійському методі ми поставили одиницю під центральною клітинкою квадрату, а в квадраті «руху шахового коня» одиниця стоїть в центрі, такий квадрат з гідністю оцінили б мусульманські майстри в квадратах, побудованих по першим трьом методам сума чисел, які стоять в кутах дорівнює 340 ($3+4+0=7$), а сума кожної пари чисел, симетричних відносно центру, однакова для цих квадратів, і дорівнює 170 ($340/2=170$). В квадратах які побудовані по четвертому і п'ятому методам також зберігається симетрія кожної пари чисел відносно центру, але для квадрату по методу Лалюбера сума кожної пари дорівнює 169, як і кількість чисел в квадраті, а сума чисел в кутах квадрату, відповідно, $169 \cdot 2=338$. В квадраті (Рис.4) зберігається симетрія чисел відносно центра, постійність суми цих чисел, дорівнює 184 ($1+8+4=13$). Так, при розгляданні побудови магічних квадратів 13-го порядку п'ятьма способами, приходимо до висновку, що всі вони зберігають свої «чарівні» властивості, а числа, які отримані в результаті будь-яких математичних дій при додаванні відповідних їх цифр дають числа 7 і 4, які в сумі дають 13 і коло замикається. В процесі конструювання магічних квадратів 13-го порядку ми ще раз переконуємося в їх красі, гармонії і розумності, а також у відсутності демонічних властивостей.

7	92	21	106	35	120	49	134	63	148	77	162	91
104	20	105	34	119	48	133	62	147	76	161	90	6
19	117	33	118	47	132	61	146	75	160	89	5	103
116	32	130	46	131	60	145	74	159	88	4	102	18
31	129	45	143	59	144	73	158	87	3	101	17	115
128	44	142	58	156	72	157	86	2	100	16	114	30
43	141	57	155	71	169	85	1	99	15	113	29	127
140	56	154	70	168	84	13	98	14	112	28	126	42
55	153	69	167	83	12	97	26	111	27	125	41	139
152	68	166	82	11	96	25	110	39	124	40	138	54
67	165	81	10	95	24	109	38	123	52	137	53	151
164	80	9	94	23	108	37	122	51	136	65	150	66
79	8	93	22	107	36	121	50	135	64	149	78	163

Рис.1

93	108	123	138	153	168	1	16	31	46	61	76	91
107	122	137	152	167	13	15	30	45	60	75	90	92
121	136	151	166	12	14	29	44	59	74	89	104	106
135	150	165	11	26	28	43	58	73	88	103	105	120
149	164	10	25	27	42	57	72	87	102	117	119	134
163	9	24	39	41	56	71	86	101	116	118	133	148
8	23	38	40	55	70	85	100	115	130	132	147	162
22	37	52	54	69	84	99	114	129	131	146	161	7
36	51	53	68	83	98	113	128	143	145	160	6	21
50	65	67	82	97	112	127	142	144	159	5	20	35
64	66	81	96	111	126	141	156	158	4	19	34	49
78	80	95	110	125	140	155	157	3	18	33	48	63
79	94	109	124	139	154	169	2	17	32	47	62	77

Рис.3

79	164	67	152	55	140	43	128	31	116	19	104	7
8	80	165	68	153	56	141	44	129	32	117	20	92
93	9	81	166	69	154	57	142	45	130	33	105	21
22	94	10	82	167	70	155	58	143	46	118	34	106
107	23	95	11	83	168	71	156	59	131	47	119	35
36	108	24	96	12	84	169	72	144	60	132	48	120
121	37	109	25	97	13	85	157	73	145	61	133	49
50	122	38	110	26	98	1	86	158	74	146	62	134
135	51	123	39	111	14	99	2	87	159	75	147	63
64	136	52	124	27	112	15	100	3	88	160	76	148
149	65	137	40	125	28	113	16	101	4	89	161	77
78	150	53	138	41	126	29	114	17	102	5	90	162
163	66	151	54	139	42	127	30	115	18	103	6	91

Рис.2

99	114	129	131	146	161	7	22	37	52	54	69	84
113	128	143	145	160	6	21	36	51	53	68	83	98
127	142	144	159	5	20	35	50	65	67	82	97	112
141	156	158	4	19	34	49	64	66	81	96	111	126
155	157	3	18	33	48	63	78	80	95	110	125	140
169	2	17	32	47	62	77	79	94	109	124	139	154
1	16	31	46	61	76	91	93	108	123	138	153	168
15	30	45	60	75	90	92	107	122	137	152	167	13
29	44	59	74	89	104	106	121	136	151	166	12	14
43	58	73	88	103	105	120	135	150	165	11	26	28
57	72	87	102	117	119	134	149	164	10	25	27	42
71	86	101	116	118	133	148	163	9	24	39	41	56
85	100	115	130	132	147	162	8	23	38	40	55	70

Рис.4

Щоб це раз переконатися в несправедливості назви для числа 13 «чортова дюжина», скористаємося методом побудови пандіагональних квадратів, використовуючи формули Лемера для побудови «диявольського» магічного квадрату 13-го порядку (Рис.6). Розглянемо послідовність чисел z рівних 1, 2, 3, ..., n^2 , при $n = 13$, $z = 1, 2, 3, \dots, 169$.

За формулами Лемера для квадрату 13-го порядку можна записати:

ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ НА УПОРЯДКУВАННЯ ВЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ

Берсеньова Д. М., Сметанюк Л.В.

Херсонський державний університет

В останні роки в Україні набув актуальності тестовий метод контролю знань умінь і навичок учнів та студентів. Тестування стає звичним інструментом в роботі вчителя. Кожний вчитель повинен не тільки вміти користуватися різноманітними збірниками тестових завдань для контролю й діагностики успішності навчання учнів, але й вміти конструювати ці тестові завдання.

Тест визначається як система завдань зростаючих труднощів, специфічної форми, що дозволяє якісно й ефективно виміряти рівень і оцінити структуру підготовленості учнів[1].

Загальної класифікації тестів не існує, кожен хто конструює тести може визначити власну класифікацію. Мета даної роботи розглянути можливості конструювання тестових завдань на упорядкування, тобто встановлення правильної послідовності дій або слів у визначенні.

Цей тип тестових завдань допомагає формувати у учнів алгоритмічне мислення, знання і вміння. Завдання цієї форми корисні як у якості засобу контролю знань, так і в якості засобу навчання.

Конструювання будь якого типу тестового завдання потрібно починати з основних елементів композиції:

1. Інструкція.
2. Назва завдання.
3. Зміст завдання.
4. Місце для відповідей.
5. Оцінка за виконання кожного завдання.

Завдання на упорядкування рекомендується використовувати в випадках коли потрібно вказати послідовність:

1. історичних подій;
2. дій і операцій;
3. різноманітних процесів;
4. розумових дій, який утворює систему знань, умінь, навиків і представлень.

Інструкція для учнів даного типа тестових завдань повинна починатись с вказівки типа «Встановіть послідовність» або «Впорядкуйте».

Місце для відповідей, якщо це паперовий варіант, може мати вигляд прямокутника зліва, навпроти назви кожного елемента (приклад 1). В них буде потрібно проставити відповідні цифри (ранги).

Приклад 1.

РОЗТАШУЙТЕ ІМЕНА МАТЕМАТИКІВ ЗА ХРОНОЛОГІЄЮ:

- | | |
|--------------------------|------------------|
| <input type="checkbox"/> | Піфагор |
| <input type="checkbox"/> | Рене Декарт |
| <input type="checkbox"/> | Блез Паскаль |
| <input type="checkbox"/> | Фалес Мілетський |
| <input type="checkbox"/> | Франсуа Вієт |
| <input type="checkbox"/> | Евклід |

Якщо контроль знань здійснюється за допомогою ЕОМ, то на екрані монітора до місця для відповідей можна рухатися за допомогою клавіш управління курсором або переміщувати варіанти відповідей за допомогою миші. Наприклад, вигляд тестового завдання на упорядкування в тестовій системі Херсонського віртуального університету представлено на рис.1.

Завдання на упорядкування можливо ефективно використовувати при перевірці знань визначень. В цьому випадку елементи, що ранжируються ставляться в завданні у випадковому порядку. Щоб закінчення слів не слугували підказкою, всі слова пишуть у називному відмінку. Прийменники і сполучники з множини елементів, що ранжируються можна виключити (приклад 2-3).

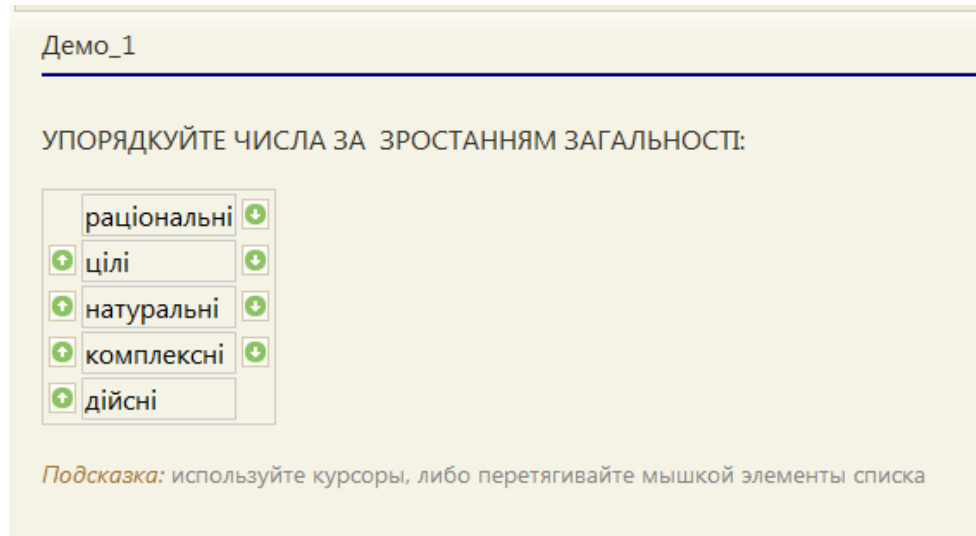


Рис. 1. Тестове завдання на упорядкування.

Треба додати, що в такому типі завдань неприпустимо включати однакові терміни (слова) для впорядкування та найбільш раціональна їх кількість 5 – 6 елементів.

Приклад 2.

ВИЗНАЧЕННЯ МНОГОКУТНИКА

- ламана
- ланки
- пряма
- сусідні
- замкнена
- проста
- не лежить

Приклад 3.

ЛОГАРИФМ ДОДАТНОГО ЧИСЛА b ($b > 0$) ЗА ОСНОВОЮ a ($a > 0, a \neq 1$)

- піднести
- степінь
- дістати
- основа a
- число b
- показник
- треба

Завдання цієї форми розробляються також для контролю знань основних законів, теорем, правил, принципів (приклад 4.).

Приклад 4.

ВЛАСТИВІСТЬ ДІАГОНАЛЕЙ ПАРАЛЕЛОГРАМА

- перетинаються
- точка
- ділиться
- діагоналі
- перетин
- пополам
- паралелограм

Оцінка виконання тестових завдань на упорядкування може варіювати в залежності від його важливості й складності. Найчастіше використовують дихотомічну оцінку правильності виконання завдання: 0 або 1. Але можна застосувати й інші правила оцінювання.

Висновки

Завдання на встановлення послідовності дуже якісна форма тестових завдань, що володіє значними перевагами: стислістю і простотою перевірки. Тому майбутній вчитель математики повинен знати основні підходи до конструювання тестових завдань. А оскільки вивчення математики нерозривно пов'язано з алгоритмічною діяльністю, він повинен вміти застосовувати тестові завдання на упорядкування на різних етапах уроку.

Література.

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий [уч. кн. для преподавателей вузов, техникумов и училищ, учителей школ, гимназий и лицеев, для студентов и аспирантов педагогических вузов] /В.С. Аванесов.- М.: Центр тестирования, 2002. - 240 с.
2. Гусев В.А. Математика: справ. Материалы, [кн. для учащихся] / Гусев В.А., Мордкович А.Г. – [2-е изд.]. – М.: Просвещение, 1990. – 416 с.: ил.
3. Справочник по математике для средней школы. Цыпкин А.Г./Под ред. С.А. Степанова. – [2-е изд.] – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.
4. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: учеб. для 10 – 11 кл. сред. шк. – [3-е изд.] .– М.: Просвещение, 1993. – 351 с.: ил.
5. Поддубный А.В. Методические основы разработки и использования педагогических тестов: пособие для преподавателей ДВГУ [Электронный ресурс] / Поддубный А.В., Панина И.К., Ащепкова Л.Я. - Владивосток, 2003. - Режим доступа: <http://www.dvgu.ru/umu/pedtest/ConsequenseTasks.htm>
6. Опарина Н.М. Адаптивное тестирование: уч.-метод. пособие [Электронный ресурс] / Опарина Н.М., Полина Г.Н., Файзулин Р.М., Шрамкова И.Г. – Хабаровск.: Издательство ДВГУПС, 2007. - Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/testing/index.php

ВЛАСТИВОСТІ МОДУЛЯРНИХ РЕШІТОК

Біла А.В., Григор'єва В.Б.

Херсонський державний університет

Сучасна алгебра вивчає операції та відношення на множинах. Найпростішим прикладом алгебраїчної структури, що являє собою частково впорядковану множину, є решітка. Деякі математичні теорії можуть бути сформульовані у теоретико-множинних поняттях, а систематичне використання цих понять уніфікує та спрощує ці теорії. Питаннями застосування теорії решіток в математиці та суміжних до неї галузях займалися свого часу Біркгоф Г. [1], Гретцер Г. [2], Бурбакі М. та інші.

Одним з важливих напрямків теорії решіток є питання дослідження певних їх класів, які визначаються відповідними тотожностями, зокрема, класів дистрибутивних та модулярних решіток. Ці класи та визначальні тотожності для них досліджували у своїх роботах Колібіар, Шоландер, Філіппов, Кох та інші. Так, Оре визначив необхідні сім незалежних співвідношень, які визначають умову дистрибутивності решітки, а якщо решітка модулярна, то він показав, що ці співвідношення рівносильні. Узагальнення цих фактів можна також знайти в роботах Тамури, Йонссона, Белбса.

У 1964 році Ділоурсом [2] було доведено існування недистрибутивних решіток з єдиним доповненням. Але й досі не знайдено конкретний приклад такої решітки. Крім того, до теперішнього часу є відкритим наступне питання: чи існують повні решітки з єдиним доповненням, які не є дистрибутивними? Таким чином, проблема решіток з обмеженнями на структуру підрешіток залишається актуальною і в наш час, тому може знаходити своє продовження в подальших дослідженнях.

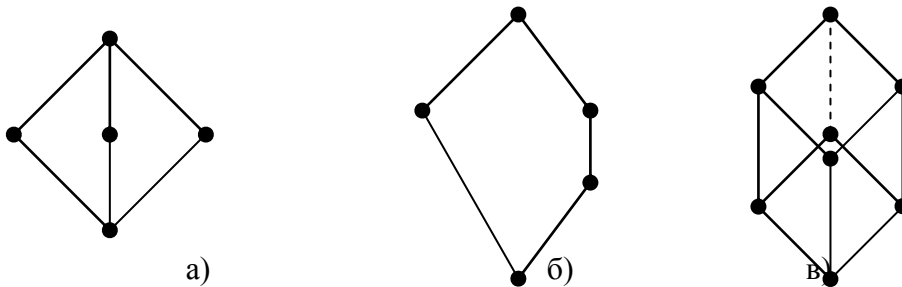
Основна *мета* роботи полягає у визначенні умов, при яких решітка з єдиним доповненням буде дистрибутивною. Виходячи з мети дослідження, визначені основні *завдання*: розгляд деяких класів решіток з єдиним доповненням; розгляд будови дистрибутивних решіток та характеристики їх за допомогою діаграм; доведення дистрибутивності модулярних решіток з єдиними доповненнями, при цьому доводяться деякі властивості модулярних решіток з єдиними доповненнями та критерій їх дистрибутивності.

Згідно [1] *решіткою* назвемо довільну алгебраїчну систему $\alpha = [\alpha, \wedge, \vee]$, бінарні операції якої задовольняють аксіомам $\alpha 1$ - $\alpha 4$:

1. $\alpha 1$. $x \wedge x = x$, $x \vee x = x$ (ідемпотентність);
2. $\alpha 2$. $x \wedge y = y \wedge x$, $x \vee y = y \vee x$ (комутативність);
3. $\alpha 3$. $\left. \begin{aligned} x \wedge (y \wedge z) &= (x \wedge y) \wedge z \\ x \vee (y \vee z) &= (x \vee y) \vee z \end{aligned} \right\}$ (асоціативність);
4. $\alpha 4$. $x \wedge (x \vee y) = x$, $x \vee (x \wedge y) = x$ (поглинання).

Таким чином, булеві алгебри є решітками відносно бінарних операцій \wedge і \vee .

Як відомо [1], *решіткою* також називається частково упорядкована множина, в якій будь-які два елементи a і b мають точну нижню грань (яка позначається $a \wedge b$) та точну верхню грань (яка позначається $a \vee b$).



Мал.1. Приклади частково упорядкованих множин

На малюнку 1 наведені діаграми трьох частково упорядкованих множин. Перші дві з них – важливі приклади решіток; третя також є решіткою (булева алгебра α^3 [2]).

Решітка L називається *модулярною* [3], якщо для довільних елементів x , y , z цієї решітки має місце тотожність: $x \leq y \Rightarrow x + yz = y(x + z)$.

Дедекіндом [2] у 1900 році було встановлено, що решітка нормальних підгруп групи модулярна. Наступний критерій є основним для перевірки модулярності. Решітка модулярна тоді тільки тоді, коли в ній немає підрешіток, ізоморфних решітці, вказаній на діаграмі (Мал. 1, б).

Про *дистрибутивність* [1] решітки говорять, якщо в ній виконуються дистрибутивні закони:

$$\begin{aligned} x \wedge (y \vee z) &= (x \wedge y) \vee (x \wedge z), \\ x \vee (y \wedge z) &= (x \vee y) \wedge (x \vee z), \end{aligned}$$

в протилежному випадку решітка не є дистрибутивною. Важливо відмітити, що будь-яка дистрибутивна решітка модулярна. Обернено не вірно, але легко встановити, що при деяких обмеженнях модулярна решітка дистрибутивна.

Для доведення дистрибутивності модулярних решіток з єдиним доповненням використовують такі основні властивості та допоміжні твердження:

1. «Модулярний» закон: якщо $x \leq z$, то $x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge z$.
2. Інтервал $[ab, a]$ ізоморфний інтервалу $[b, a+b]$.

3. В модулярній решітці з єдиним доповненням виконується умова:

$$xy = 0 \Rightarrow x \leq y'.$$

В результаті дослідження встановлені наступні твердження:

1. Якщо атомна решітка з доповненнями L не містить в якості підрешітки п'ятикутник з мал. 1, б, найменший та найбільший елементи якого співпадають з 0 та 1 решітки, то L модулярна. (Теорема Маклафліна).

2. Решітка L дистрибутивна тоді і тільки тоді, коли в ній виконується співвідношення $xy + yz + zx = (x+y)(y+z)(z+x)$.

3. Модулярна решітка дистрибутивна тоді і тільки тоді, коли в ній немає підрешіток, ізоморфних решітці M_3 .

4. Модулярна решітка з єдиним доповненням є булевою алгеброю.

Література.

1. Биркгоф Г. Теория решеток. – М.: Наука, 1984. – 674 с.
2. Гретцер Г. Общая теория решеток. – М.: Мир, 1982. – 356 с.
3. Скорняков Л.А. Дедеккиндовы структуры с дополнениями и регулярные кольца. – М.: Физматгиз, 1961. – 199 с.

АЛГЕБРАЇЧНЕ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ ЧЕТВЕРТОГО СТЕПЕНЯ ВІДПОВІДНО З ТЕОРІЄЮ СИМЕТРИЧНИХ МНОГОЧЛЕНІВ

Білогруд Н., Колеснік С. Г.

Херсонський державний університет

Метою даної роботи було вивести формули для знаходження коренів рівняння четвертого степеня рівнянь четвертого степеня відповідно з теорією симетричних многочленів; завданням – розв'язати конкретне рівняння четвертого степеня за допомогою введених формул.

Теорія симетричних многочленів має багато численні і важливі прикладання в алгебрі та інших розділах математики. Розглянемо один з випадків застосування основної теореми про симетричні многочлени до алгебраїчного розв'язання рівнянь четвертого степеня.

Нехай $Q(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - довільний многочлен над полем P від n змінних x_1, x_2, \dots, x_n , і

нехай $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & n \\ i_1 & i_2 & \dots & i_n \end{pmatrix}$ - будь-яка підстановка степеня n . Многочлен $Q(x_1, x_2, \dots, x_n)$

належить підстановці a , якщо многочлен $Q_a(x_1, x_2, \dots, x_n)$ співпадає з многочленом $Q(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Будь-який многочлен належить тотожній підстановці e . Многочлен, який належить всім підстановкам степеня n , є симетричним многочленом.

Нехай G - довільна група підстановок степеня n . Многочлен $Q(x_1, x_2, \dots, x_n)$ належить групі G , якщо він належить будь-якій підстановці з групи G . Якщо многочлен $Q(x_1, x_2, \dots, x_n)$ належить групі G , то він належить і будь-якій підгрупі H цієї групи. Будь-який многочлен $Q(x_1, x_2, \dots, x_n)$ від n невідомих точно належить одній (і лише одній) групі G підстановок степеня n . Ця група складається з усіх підстановок $a \in S_n$, для яких $Q_a = Q$. [1],[2],[3]

Нехай $Q(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - деякий многочлен від x_1, x_2, x_3, x_4 . Існують деякі підстановки букв x_1, x_2, x_3, x_4 , які не змінюють даний многочлен. Всі ці підстановки утворюють підгрупу H симетричної групи S_4 . Так, до такої підгрупи відноситься многочлен $Q(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1x_2 + x_3x_4$, який не змінюється при восьми підстановках: $e; t_1; t_2; t_3; s; t_1 \cdot s; t_2 \cdot s; t_3 \cdot s$, де

$$e = 1; t_1 = (12)(34); t_2 = (13)(24); t_3 = (14)(23); s = (12); t_1 \cdot s = (34); t_2 \cdot s = (1324); t_3 \cdot s = (1423).$$

Підгрупа H є підгрупою восьмого порядку, а її індекс в групі S_4 дорівнює 3. Представниками суміжних класів за цією підгрупою можна вважати підстановки $e, (x_2x_3), (x_2x_4x_3)$. З многочлена $Q(x_1, x_2, x_3, x_4)$ підстановками букв x_1, x_2, x_3, x_4 можна одержати три різних многочлени:

$$Q_1 = Q(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1x_2 + x_3x_4;$$

$$Q_2 = x_1x_3 + x_2x_4;$$

$$Q_3 = x_1x_4 + x_2x_3.$$

Многочлени Q_1, Q_2, Q_3 переміщуються так саме як ліві суміжні класи групи S_4 за підгрупою H при множенні на елементи з S_4 справа.

Отже, будь-який симетричний многочлен від Q_1, Q_2, Q_3 є разом з тим симетричним многочленом від x_1, x_2, x_3, x_4 (за основною теоремою про симетричні многочлени).

Тому, якщо замість x_1, x_2, x_3, x_4 підставити корені даного многочлена $f(x) = x^4 + a_1x^3 + a_2x^2 + a_3x + a_4$, то відповідні значення многочленів Q_1, Q_2, Q_3 будуть коренями многочлена третього степеня з коефіцієнтами, які виражаються у вигляді многочленів від a_1, a_2, a_3, a_4 многочлена $f(x)$.

А саме, основні симетричні многочлени будуть:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = \sigma_2;$$

$$Q_1Q_2 + Q_1Q_3 + Q_2Q_3 = \sigma_1\sigma_3 - 4\sigma_4;$$

$$Q_1Q_2Q_3 = \sigma_1^2\sigma_4 + \sigma_3^2 - 4\sigma_2\sigma_4;$$

$$\sigma_1 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4;$$

$$\sigma_2 = x_1x_2 + x_1x_3 + x_1x_4 + x_2x_4 + x_2x_3 + x_3x_4;$$

$$\sigma_3 = x_1x_2x_3 + x_1x_2x_4 + x_1x_3x_4 + x_2x_3x_4;$$

$$\sigma_4 = x_1x_2x_3x_4.$$

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4$ - елементарні симетричні многочлени, які виражаються через коефіцієнти многочлена $f(x)$: $\sigma_1 = -a_1; \sigma_2 = a_2; \sigma_3 = -a_3; \sigma_4 = a_4$.

Вважаючи, що x_1, x_2, x_3, x_4 - корені многочлена $f(x)$, складаємо кубічне рівняння для Q_1, Q_2, Q_3 . Знайдемо один з його коренів $Q_1 = x_1x_2 + x_3x_4$, x_1, x_2, x_3, x_4 можна знайти, розв'язуючи ланцюг квадратних рівнянь.

В результаті отримаємо спосіб, який співпадає із способом Феррарі.

Приклад. Розв'язати рівняння:

$$x^4 - 2x^3 + 6x^2 - 2x + 5 = 0.$$

Розв'язання:

$$Q_1 = x_1x_2 + x_3x_4; Q_2 = x_1x_3 + x_2x_4; Q_3 = x_1x_4 + x_2x_3.$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = \sigma_2 = 6;$$

$$\text{Тоді } Q_1Q_2 + Q_1Q_3 + Q_2Q_3 = \sigma_1\sigma_3 - 4\sigma_4 = -16; \text{ де } \sigma_1 = 2; \sigma_2 = 6; \sigma_3 = 2; \sigma_4 = 5.$$

$$Q_1Q_2Q_3 = \sigma_1^2\sigma_4 + \sigma_3^2 - 4\sigma_2\sigma_4 = -96,$$

Вважаємо Q_1, Q_2, Q_3 коренями кубічного рівняння $y^3 - 6y^2 - 16y + 96 = 0$.

Розв'яжемо це рівняння:

$$y^2(y - 6) - 16(y - 6) = 0;$$

$$(y - 6)(y^2 - 16) = 0;$$

$$y_1 = 6; y_2 = 4; y_3 = -4.$$

Отже, $Q_1 = 6; Q_2 = 4; Q_3 = -4$.

Для знаходження x_1, x_2, x_3, x_4 розв'яжемо систему рівнянь:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2 \\ x_1x_2 + x_3x_4 = 6 \\ x_1x_3 + x_2x_4 = 4 \\ x_1x_4 + x_2x_3 = -4 \end{cases} \sim \begin{cases} (x_1 + x_2) + (x_3 + x_4) = 2 \\ (x_1 + x_2)(x_3 + x_4) = 0 \\ x_1x_2 + x_3x_4 = 6 \end{cases} \sim \begin{cases} x_3 + x_4 = 2 \vee x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 + x_2 = 0 \vee x_3 + x_4 = 0. \\ x_1x_2 + x_3x_4 = 6 \end{cases}$$

Нехай $x_1 = -x_2$, тоді $\begin{cases} x_1 = -x_2 \\ x_3 + x_4 = 2 \\ x_1x_2 + x_3x_4 = 6 \end{cases} \sim \begin{cases} x_1 = -x_2 \\ x_3 + x_4 = 2 \\ x_3x_4 = 6 + x_1^2 \end{cases}$.

Нехай x_3, x_4 - корені квадратного рівняння

$$t^2 - 2t + (6 + x_1^2) = 0$$

$$t = 1 \pm i\sqrt{5 + x_1^2}.$$

$$x_3 = 1 - i\sqrt{x_1^2 + 5};$$

Отже, $x_4 = 1 + i\sqrt{x_1^2 + 5};$

$$x_2 = -x_1.$$

Значення $x_1x_3 + x_2x_4 = 4$, одержуємо

$$x_1(1 - i\sqrt{x_1^2 + 5}) - x_1(1 + i\sqrt{x_1^2 + 5}) = 4$$

$$-x_1i\sqrt{x_1^2 + 5} = 2$$

$$x_1^2(x_1^2 + 5) = 4$$

$$x_1^4 + 5x_1^2 + 4 = 0$$

$$x_1^2 = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 16}}{2};$$

$$x_1^2 = -1; \quad x_1^2 = -4 \text{ сторонній корінь.}$$

$$x_{1,2} = \pm i;$$

$$x_{3,4} = 1 \pm 2i.$$

Відповідь: $x_{1,2} = \pm i; x_{3,4} = 1 \pm 2i$.

Будь-яке рівняння четвертого степеня з дійсними коефіцієнтами має або всі дійсні корені, або два дійсних і два спряжених кореня, або дві пари комплексних спряжених коренів. Розглянуте рівняння має дві пари комплексних спряжених коренів.

Висновки:

1. Симетричні групи другого, третього і четвертого степенів та їх підгрупи розв'язувані; цим пояснюється можливість одержання формул розв'язання рівнянь другого, третього і четвертого степенів. Симетричні групи п'ятого і більш високих степенів не є розв'язуваними, а тому не існує загальної формули розв'язання для рівнянь п'ятої і більш високих степенів. Отже, ці рівняння не розв'язуються в радикалах.

2. Розв'язання рівнянь четвертого степеня методом Феррарі, методом Ейлера і за допомогою теорії симетричних многочленів пов'язані з розв'язуванням деякого рівняння третього степеня (кубічної резольвенти), а тому рівняння четвертого степеня розв'язується в квадратних радикалах тоді і лише тоді коли його резольвента розв'язується в квадратних радикалах.

Література.

1. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. – М.:Наука, 1979 Б.Л.. – 623 стр.
2. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. – М.:Наука 1984. – 416с.
3. Куликов Л. Л. Алгебра и теория чисел. – М.:Высш. школа, 1979. – 559 с.
4. Постников М.М. Теория Галуа. – М.: Физматгиз, 1963. – 220 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОРОДА В УПРУГОМ ПОЛЕ ДВИЖУЩЕЙСЯ ДИСЛОКАЦИИ

Буряк О.В., Раскостов И.В., Немченко А.В., Ивашина Ю.К.

Херсонский государственный университет

Интерес к проблеме водорода в металлах обусловлен не только широким практическим применением гидридов в современной технике, но и тем, что система металл - водород является удобной моделью более широкого класса соединений – фаз внедрения [1]. Обнаруженные тонкие особенности взаимодействия примесных атомов с дислокациями, представляют перспективную основу для дальнейших исследований в области нанотехнологий [2,3].

Результаты многих, принципиально независимых, исследований показывают, что заметное влияние сравнительно малых количеств водорода на свойства металлов обусловлено образованием зародышей гидридной фазы, вследствие сегрегации атомов водорода на дефектах кристаллической структуры, особенно, на дислокациях. Макроскопически, это проявляется в аномальном поведении различных физических свойств металлов. Исследование макроскопических эффектов дает много полезной информации, но не позволяет выйти на микроуровень, заглянуть внутрь кристалла, заставляя ограничиваться предположениями и расчетами на основе, опять-таки, макроскопических моделей.

При рассмотрении околосдислокационных процессов, развивающихся в объеме непрозрачного металлического образца, наиболее эффективным методом становится компьютерное моделирование.

Поэтому, для дальнейших исследований, в первую очередь, необходимо создать собственную, начиная от исходных файлов, управляемую модель перераспределения водорода в окрестностях дислокации.

В качестве прототипа для создания модели была выбрана система тантал – водород, для которой существует значительный объем экспериментальных данных по диффузии и электропереносу водорода, выделению гидридной фазы в условиях механического нагружения, и, в частности, работы авторов по амплитудной зависимости внутреннего трения[4].

Тантал имеет объемно центрированную кубическую (ОЦК) кристаллическую решетку. Ряд сечений такой решетки представляют собой слой плотно упакованных атомов, размещенных в узлах квадратной сетки. Аналогичную сетку образуют и междоузлия. Атомы металла, в нашей модели, предполагаются неподвижными, а водород, как примесь внедрения, мигрируют по междоузлиям. Именно сетка междоузлий и представляет рабочее поле модели.

Размеры рабочего поля, выбранные исходя из типичных разрешений экранов мониторов, составляют, по умолчанию, 500x500 точек и могут изменяться от 100x100 до 1000x1000 точек. Заданное количество атомов водорода случайным образом размещается по решетке при инициализации программы. Максимальное число атомов составляет 10^4 , что соответствует, для поля размером 500x500, реальным значениям концентрации водорода до 4 ат.%. Верхняя граница числа атомов ограничивается быстродействием, доступных компьютеров. При указанных параметрах, время счета, до заметного проявления ожидаемых эффектов перераспределения водорода, еще остается в разумных пределах – несколько минут.

Термически активированное хаотическое движение внедренных атомов моделируется случайным выбором одного из 4-х возможных направлений перескока в соседнее междоузлие. После выбора направления, тоже случайно, генерируется энергия U теплового колебания атома в потенциальной яме междоузлия.

$$U = U_{\max} \exp\left(-\frac{U_x}{kT}\right) \quad (1)$$

Где U_{\max} – максимальное возможное значение энергии, U_x – случайно выбранная энергия из интервала $0 \div 1000$ мэВ, k – постоянная Больцмана, T – абсолютная температура. Величину нормирующего множителя U_{\max} находим из условия, что средняя энергия тепловых колебаний, при любой температуре, должна равняться kT . В нашем случае, $U_{\max} = 1$ эВ, или 1000 мэВ, что позволяет оперировать с целыми числами.

Полученное значение энергии сравнивается с высотой потенциального барьера в выбранном направлении. Для однородной, не искаженной решетки, высота барьера, оцененная по энергии активации диффузии водорода в тантале, составляет около 0,15 эВ, но может быть изменена в ходе работы программы.

Если энергия колебаний превысила высоту барьера, а соседнее междоузлие не занято другим атомом, происходит элементарный акт диффузии, переход атома на новую позицию. Такой процесс осуществляется в цикле, для всех атомов водорода, находящихся в решетке. По окончании очередного полного цикла, новые положения всех атомов отображаются на экране. Для повышения быстродействия предусмотрена возможность "залпового" выполнения сразу от 10 до 1000 и более циклов, без вывода промежуточных результатов.

Моделирование диффузии из тонкого слоя подтвердило адекватность выбранной модели, которая не только воспроизвела перераспределение концентрации атомов в виде характерной колоколообразной кривой, расширяющейся со временем, но и показала правильную температурную зависимость коэффициента диффузии D , в виде прямой наклонной линии в осях $\ln D - 1000/T$.

Следующей задачей является введение в решетку дислокации.

Краевая дислокация создает вокруг себя механические напряжения. Пространственное распределение потенциала взаимодействия атомов примеси с дислокацией, согласно [2], имеет вид:

$$U_{(R,\Theta)} = U_0 \frac{\sin\Theta}{R}, \quad (2)$$

где Θ - азимут, а R – расстояние междоузлия относительно дислокации.

U_0 – константа, учитывающая упругие свойства данного металла.

Качественно, вид распределения потенциала вокруг дислокации, ($U_0=1$) показан на рис.1

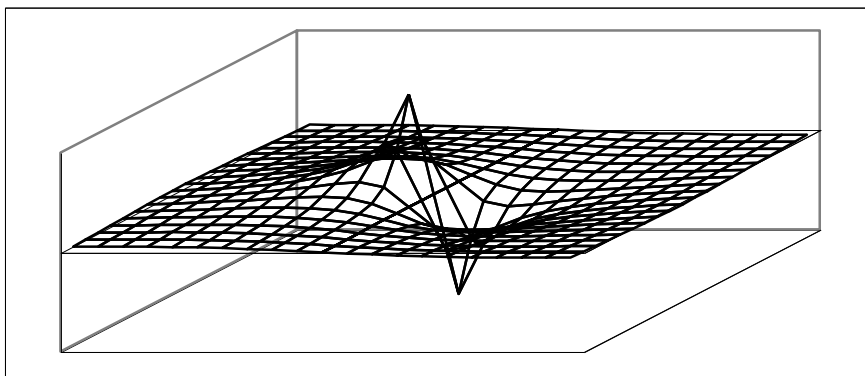


Рис.1. Распределение потенциала взаимодействия в пределах 20x20 атомов вблизи дислокации.

Положительный пик соответствует сжатой области, а отрицательная потенциальная яма определяет особенно привлекательные для атомов водорода растянутые междоузлия.

В присутствии дислокации, высота потенциального барьера в выбранном для перескока направлении определяется суммой средней по кристаллу энергии активации диффузии U_A и дополнительной поправки U , за счет упругого потенциала. В таких условиях, возможные направления перескока атомов перестают быть равновероятными, и водород перераспределяется в сторону более низких барьеров.

На основе вышеизложенных соображений, авторами была разработана, написана (Delphi) и испытана программа, моделирующая диффузию водорода по решетке, искаженной присутствием дислокации.

В рабочем окне программы, показанном на рис.2, можно выделить несколько основных зон. Модель решетки и мгновенные положения атомов водорода отображаются в большом квадратном поле слева вверху.

Снизу и справа от основного поля расположены вспомогательные поля, на которых отображаются гистограммы распределения водорода по горизонтали и вертикали. Правую

часть рабочего окна занимают элементы управления основными параметрами процесса. Среди них, температура, энергия активации диффузии, потенциал поля дислокации.

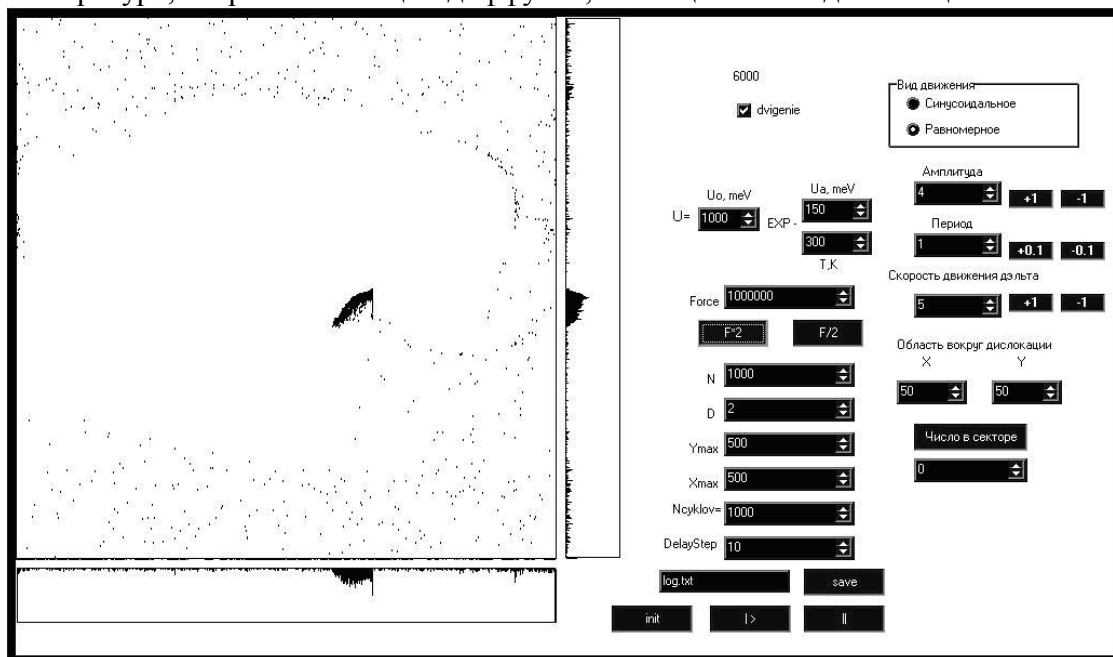


Рис. 2. Вид рабочего окна программы.

Вспомогательные элементы задают размеры рабочего поля, число атомов водорода, диаметр отображаемой точки - атома, частоту отображения результатов на экран. В нижнем ряду расположены кнопки инициализации и запуска программы на исполнение. Отдельная группа регуляторов служит для управления перемещением самой дислокации в пределах рабочего поля. Предусмотрено управление амплитудой, периодом и законом движения дислокации. Для конкретных исследовательских задач могут добавляться временные элементы управления, например, подсчет количества атомов водорода в ближайшей окрестности дислокации, что позволяет отслеживать процессы сегрегации водорода и образования атмосфер Коттрелла.

На рис.3 показан один из моментов конденсации водорода на дислокации. Следует особо отметить, что, потоки атомов водорода, хорошо заметные в динамике, имеют не только радиальную, но и тангенциальную составляющую скорости. Сжатая область решетки, над дислокацией, практически полностью очищается от примеси.

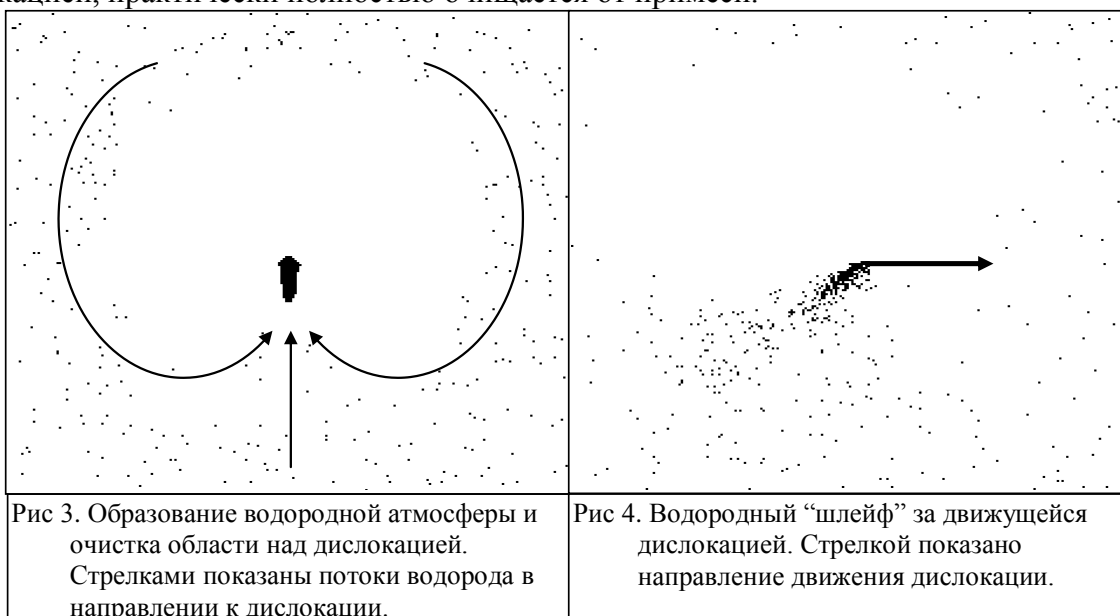


Рис 3. Образование водородной атмосферы и очистка области над дислокацией. Стрелками показаны потоки водорода в направлении к дислокации.

Рис 4. Водородный “шлейф” за движущейся дислокацией. Стрелкой показано направление движения дислокации.

При движении дислокации, рис.4, за ней образуется характерный, скошенный шлейф, состоящий из водородных атомов и две полосы, обедненная и обогащенная водородом.

Выявленные, в ходе испытаний модели, качественные закономерности заслуживают дальнейшего детального изучения при разных температурах и концентрациях водорода. Обнаруженное сложное перераспределение водорода, позволяет по-новому оценить роль водородного облака в процессе торможения движущихся дислокаций при исследованиях внутреннего трения.

Література.

1. Алефельд Г., Фельк И. Водород в металлах. – М.: Мир, 1981, т1. - 476 с.
2. Колачев Б.А. Водородная хрупкость металлов.– М.: Металлургия, 1985. - 216с.
3. Н.М.Власов Взаимодействие точечных дефектов с краевой дислокацией в градиентной теории упругости. / ФТТ, 2001, том 43. вып.11, , - С.1999-2002.
4. Немченко А.В., Ивашина Ю.К., Смолин М.Д. Концентрационная аномалия амплитудозависимого внутреннего трения в системе тантал - водород.// Электронное строение и свойства тугоплавких соединений и металлов. - Киев: ИПМ АН УССР, 1991. - С.34-38

ПРОБЛЕМА ВИВЧЕННЯ ЧОТИРИКУТНИКІВ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Гранко О., Таточенко В. І.

Херсонський державний університет

Тема мого дослідження – «Вивчення чотирикутників в основній школі».

Вивченню чотирикутників в основній школі приділено велику увагу і багато часу. Це пов'язано з тим, що з такими фігурами доводиться мати справу при вивченні таких питань як вимірювання геометричних величин у планіметрії (площ фігур), геометричних перетворень, векторів, декартових координат на площині. Отже, учитель на меті має забезпечити засвоєння учнями істотних властивостей і ознак чотирикутників, навчити застосовувати здобуті знання до розв'язування різних видів задач. Саме дослідженню деяких питань, які пов'язані з вивченням чотирикутників в основній школі, присвячена моя дослідницька робота.

Актуальність дослідження впливає з сучасних вимог рівня освіти. Той, хто здобуває знання, стикається з застосуванням геометрії всюди. Задачі, мова в яких ідеться про різні чотирикутники, дуже розповсюджені не тільки в науці, а й у повсякденному житті. Тому чотирикутники в цьому сенсі виділяють собі окрему ланку в геометрії. Крім того, під час вивчення чотирикутників у учнів розвивається культура мовлення, встановлюються міжпредметні зв'язки, розширюються знання з геометрії, активізується мислення, пам'ять та увага. При викладанні цієї теми, учитель має наступну мету – забезпечити засвоєння учнями істотних властивостей і ознак різних видів чотирикутників, навчити застосовувати здобуті знання до розв'язування різних видів задач.

Перша тема уроків планіметрії у 8 класі присвячена вивченню чотирикутників та їх окремих видів. Це пов'язано з тим, що на таких уроках є безліч різноманітних можливостей для розвитку логічного мислення школярів. Розвиток цей відбувається у трьох основних напрямках:

1. Під час вивчення чотирикутників учням демонструється дедуктивна побудова геометрії. Це дає їм змогу класифікувати чотирикутники і бачити структурні зв'язки між поняттями.

2. Багато властивостей різних видів чотирикутників учні можуть сформулювати самі, аналізуючи наочні матеріали. Тут виникає потреба в їх доведенні.

3. Зважаючи на те, що теореми теми нескладні для доведення, оскільки ґрунтуються на вивчених раніше ознаках рівності трикутників і паралельності прямих, то можна організувати самостійний пошук доведення. Це дає змогу формувати в учня уміння наводити правильні обґрунтування, міркування, які приводять до доведення теореми.

Використовуючи отриманні знання, учні можуть розв'язувати не тільки теоретичні, а й практичні задачі, доводити теореми. Велике значення для реалізації зв'язків наступності під час вивчення цієї теми має засвоєння властивостей різних чотирикутників. Насамперед це

пояснюється тим, що в курсі стереометрії вивчення чотирикутників і тіл обертання, питань вимірювання площ поверхонь і об'ємів ґрунтується на відомостях про чотирикутники.

Варто зауважити, що під час вивчення теми «Чотирикутники» учитель створює сприятливі умови для подальшого поглиблення необхідних понять, які конче необхідні для формування грамотної математичної мови. До таких понять відносяться «ознака», «означення», «властивість». Також відбувається засвоєння таких понять, як «пряма теорема» й «обернена теорема». Для учнів, які мають добрий фундамент знань з геометрії, рекомендується розширювати теоретичний матеріал. Це можна здійснювати за допомогою введення понять «необхідна умова», «достатня умова», «необхідна і достатня умови». У цьому випадку учитель пояснює учням зв'язок цих умов з прямою і оберненою теоремами.

Об'єктом дослідження є чотирикутники на площині. Предмет дослідження - вивчення методики викладання тем в основній школі, які пов'язані з чотирикутниками. Необхідність вивчення методики викладання полягає в тому, що на сьогоднішньому етапі існує кулька підходів до вивчення чотирикутників. Тільки після глибокого і змістовного аналізу можна зробити певні висновки щодо відповідності вимог, які висуває діюча програма з математики, задач та цілей вивчення теми.

Мета цієї роботи полягає в розгляданні питання щодо викладання теми чотирикутників в основній школі. Ця мета досягається шляхом аналізу відповідної літератури, відвідування уроків у школі, систематизації отриманої інформації та її аналізу.

Відповідно до мети дослідження, було висунуто наступні завдання:

- виконати логіко-математичний аналіз теми;
- визначити етапи, під час яких вивчають чотирикутники в основній школі;
- з'ясувати, на що саме необхідно звернути увагу учнів під час вивчення теми чотирикутники;
- дослідити та проаналізувати основні принципи та методи викладання теми чотирикутники в основній школі;
- проаналізувати вивчення понять теми, теорем та особливості системи вправ;
- розглянути з метою аналізу методику планування теми.

Для вирішення висунутих завдань, використовувались наступні методи і прийоми: метод логічного аналізу, метод елементарних і неелементарних міркувань.

Практична значущість цієї дослідницької роботи полягає в можливості використання зібраного теоретичного і практичного матеріалу в рамках шкільного курсу вивчення чотирикутників на площині.

Література.

1. Мельник Й. Г. Розв'язування задач різними способами / У світі математики, вип.9. – К.: Радянська школа, 1978. – С. 170 – 177.
2. Попович О. Розвиток творчих здібностей учнів на уроках математики // Математика. — 2005. - № 13 (313). —С 1, 12— 15.
3. Слєпкань З. І. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики // Математика в школі. – 2003. – №3. – С. 7-13.
4. Шутофетова В. М. Способи розвитку креативного мислення // Таврійський вісник освіти. Додаток до науково-методичного журналу. Психологія. – 2005. – С. 264-267.

ПРОБЛЕМА ЗАСТОСУВАННЯ РІВНЕВОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ПРИ НАВЧАННІ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ В КУРСІ АЛГЕБРИ

Гречка Л. Л., Капіносов А. М.

Криворізький державний педагогічний університет

Актуальність теми.

Нині усі нормативні документи в області освіти вказують на те, що однією з головних цілей навчання математики є підготовка учнів до практичного життя, розвиток школярів засобами самого предмета.

Але спостереження за практикою навчання та аналіз науково-методичної літератури показали, що при вивченні курсу алгебри прикладним задачам не тільки не приділяється гідна

увага, але при вивченні багатьох тем зовсім ігнорується їх прикладна спрямованість. В результаті чого діти вчать теоретичні аспекти алгебри заради хорошої відмітки, не розуміючи перспективу її застосування у повсякденному житті.

З іншого боку, якщо ж прикладна спрямованість має місце в процесі навчання алгебри, то задачі уроку орієнтовані на «середнього» учня і ті діти, які не встигають або ж навпаки випереджають клас в їх розв'язуванні змушені підлаштовуватись під загальний рівень класу. Наслідком чого є порушення дисципліни уроку та розсіяння уваги учнів через те, що відстаючі діти не встигають зрозуміти суті розв'язання задачі і втрачають цікавість до неї, а учні з високим темпом навчання навпаки випереджають основну масу класу в розв'язанні тієї чи іншої задачі.

Отже, дитина не може бути включена в активну навчальну діяльність, якщо завдання не відповідає її можливостям. Тому навчання розв'язуванню задач, зокрема прикладних, доцільно реалізовувати на рівневій основі з урахуванням домінуючих особливостей розумової діяльності учнів.

Мета роботи: довести доцільність застосування рівневої диференціації при навчанні розв'язуванню прикладних задач в курсі алгебри.

Завдання дослідження:

- показати значення прикладної спрямованості курсу алгебри основної школи;
- важливість рівневої диференціації при вивченні курсу алгебри;
- продемонструвати можливість застосування рівневої диференціації при навчанні розв'язуванню прикладних задач в курсі алгебри.

Виклад основного матеріалу.

На сучасному етапі розвитку однією з головних вимог щодо якості підготовки випускників загальноосвітніх шкіл є здатність самостійно та свідомо здійснювати вибір майбутньої професії. Країні потрібні висококваліфіковані кадри, підготовка яких у вищій школі базується саме на математиці, тому що без певних математичних знань не можливе успішне навчання предметам природничого, гуманітарного циклу, не кажучи вже про технічні.

Усвідомити це учні можуть лише за умови, якщо їм буде неодноразово і переконливо продемонстровано, підґрунтям чого стає математика. Необхідно на численних прикладах ілюструвати, як і чому математичні методи дозволяють розв'язувати задачі практики і які практичні задачі обов'язково зводяться до необхідності подальшого розвитку самої науки та її методів. У зв'язку з цим актуалізується проблема вдосконалення освітнього процесу в школі і посилення прикладної спрямованості навчання.

Однією з методичних вимог щодо реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри є наповнення навчального процесу прикладними задачами, що задовольняють певні специфічні вимоги та утворюють систему, яка відповідає ряду дидактичних вимог і забезпечує органічний зв'язок з теоретичним матеріалом.

Відзначивши високу світоглядну і практичну значущість прикладних задач в курсі алгебри слід відмітити низький рівень математичної підготовки і сформованості вмінь розв'язуванню прикладних задач учнів.

Не можна навчити прикладній математиці, не навчивши самій математиці. Хороша якість математичної підготовки позитивно впливає на розвиток здібностей учнів до застосування математики у практичній діяльності. З іншого боку, посилення прикладної спрямованості навчання математики має позитивний вплив на якість навчання самій математиці.

Також варто зауважити, що при навчанні математиці диференціація має особливе значення. В силу її специфіки як навчального предмету спостерігаються істотні відмінності при засвоєнні її різними учнями.

Концепція рівневої диференціації є принципово новою концепцією, яка враховує сучасні результати і досягнення методичної науки, вимагає перегляду традиційних поглядів, відмови від стереотипів.

Спостереження за практикою навчання та аналіз науково-методичної літератури показали, що управління діяльністю учнів при розв'язуванні задач, орієнтоване на «середнього» учня, недостатньо ефективне.

В рамках рівневої диференціації учень представлений не тільки суб'єктом навчання, але і життя.

Варто відзначити, що рівнева диференціація ґрунтується на плануванні результатів навчання: явному виділенні рівня обов'язкової підготовки і формуванні на цій основі підвищених рівнів оволодіння матеріалом. Узгодившись з ними і враховуючи свої здібності, інтереси, потреби, учень отримує право і можливість вибирати об'єм і глибину засвоєння учбового матеріалу, варіювати своє учбове навантаження.

При рівневому диференціюванні рівні засвоєння пред'являються учням у формі переліку знань, умінь і навиків, які вони повинні придбати, зразків задач, які повинні навчитися розв'язувати.

На уроках необхідно забезпечувати зв'язок теоретичного матеріалу з практичним, щоб школярі розуміли його значущість, ближню і дальню перспективу його використання, окреслити область, в якій даний матеріал має фактичне застосування. Кожне нове поняття або положення повинне, по можливості, спочатку з'являтися в задачі практичного характеру. Така задача покликана, по-перше, переконати школярів в необхідності і практичній корисності вивчення нового матеріалу; по-друге, показати учням, що математичні абстракції виникають з практики, із задач, поставлених реальною дійсністю.

Рівнева диференціація навчання передбачає групову діяльність учнів у навчальному процесі. Учнів поділяють на 4 групи в залежності від темпу оволодіння навчальним матеріалом та здібностей самостійно застосовувати засвоєні знання і уміння: учні з високим, середнім і низьким темпом оволодіння навчальним матеріалом та невстигаючі учні. Під час роботи в групі учні мають можливість відразу з'ясувати незрозумілі для себе питання, своєчасно виправляти помилки, допущені в процесі розв'язування вправ, вчитися вислуховувати думку свого товариша, відстоювати та обґрунтовувати правильність власних суджень, приймати рішення.

Розв'язуючи на уроках математики задачі прикладного характеру (економічні, екологічні, фізичні, хімічні, біологічні) та з інших наук і галузей господарства, ми тим самим показуємо важливість математики для науки та повсякденного життя, чим сприяємо появі інтересу до вивчення математики, а це є перша складова, щоб розуміти математику, що веде до поліпшення якості знань.

Результати по кожному завданню:

1. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики здійснюється з метою підвищення якості математичної освіти учнів, застосування їх математичних знань до розв'язання задач повсякденної практики і в подальшій професійній діяльності.

2. Рівнева диференціація несе в собі не тільки дидактичну, але і тісно пов'язані з нею виховну і розвиваючу функції. Їх взаємозв'язок дозволяє повною мірою реалізувати ідею розвитку особистості як суб'єкта освітнього процесу.

3. Всі прийоми і засоби навчання, що використовуються в ході уроку, повинні бути орієнтовані на реалізацію прикладної спрямованості навчання у всіх можливих виявах у відповідності до принципів рівневої диференціації. Вчителю слід якомога частіше акцентувати увагу учнів на універсальності математичних методів і на конкретних прикладах показувати їх прикладний характер.

Висновки:

Практичне спрямування шкільного курсу математики передбачає формування в учнів умінь використовувати здобуті знання під час вивчення як самої математики, так і інших дисциплін, сприяє формуванню наукового світогляду, показує роль математики в сучасному виробництві, економіці, науці. Результати вивчення проблеми показали, що при правильній організації навчання і, особливо, при знятті жорстких часових рамок, близько 95% учнів зможуть повністю засвоювати весь зміст навчання.

Напрями можливих подальших досліджень.

Розробити технологію рівневого навчання розв'язуванню прикладних задач в курсі алгебри 9 класу.

Працювати над реалізацією прикладної спрямованості навчання треба дуже серйозно, адже вона спричиняє за собою розвиток пізнавальної активності учнів.

РОЛЬ ПРИКЛАДНИХ І МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗАДАЧ В РОЗВИТКУ МОТИВАЦІЇ І ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Денисова М. М., Лов'янова І. В.

Криворізький державний педагогічного університету

Актуальність теми. Україні необхідні кваліфіковані спеціалісти, підготовка яких починається зі школи. Тому висувуються наступні вимоги до якості підготовки випускників: усвідомлений і самостійний вибір професії, вміння застосовувати отримані знання в процесі вирішення завдань, які ставить практична і професійна діяльність. Запровадження профільного навчання в старшій школі, вікові особливості старшокласників, їх спрямованість на вивчення тих предметів, що пов'язані з майбутньою професією породжують такі проблеми як зниження мотивації навчання і пізнавального інтересу до окремих предметів, не пов'язаних з обраним профілем, виникають труднощі у викладанні всіх предметів і математики, зокрема, відповідно до профілю. У зв'язку з цим актуалізується проблема вдосконалення освітнього процесу в школі та посилення прикладної спрямованості навчання. Чільне місце тут належить математиці, яка все більше проникає у різні галузі наук, стає її потужним методом. Тому особливу увагу слід приділити підготовці учнів різних профілів навчання до використання математичних знань як інструменту пізнання, коли вони стикаються з проблемою розв'язування задач відповідного змісту.

Мета даної статті – показати можливості розвитку мотивації і пізнавального інтересу старшокласників в процесі розв'язування прикладних і міжпредметних задач.

Мета конкретизується у наступних **завданнях**:

1. Охарактеризувати зміст понять «прикладна задача», «міжпредметна задача», виходячи з мети дослідження.
2. Навести приклади задач та можливості їх використання в процесі розвитку мотивації та пізнавального інтересу старшокласників різних профілів навчання.

Виклад основного матеріалу. Пізнавальний інтерес виступає однією із особистих властивостей школяра, рисою його характеру, яка проявляється у вигляді допитливості, активності. Інтерес до предмету найсильніший стимул до навчання. Недарма у Програмі з математики на перше місце поставлені наступні завдання навчання даному предмету: «формування в учнів уявлення про роль математики у пізнанні дійсності, усвідомлення математичних знань як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві і апарату наукового пізнання; створення стійкої позитивної мотивації до навчання; формування в учнів стійкого інтересу до предмету, виявлення і розвиток математичних здібностей»[4].

Питання розвитку мотивації і пізнавального інтересу до математики в школі розглядаються нами в контексті професійної спрямованості учнів, реалізованої через профілі навчання в старших класах (суспільно-гуманітарний, природничо-математичний, технологічний, художньо-естетичний, спортивний напрямки). Важливим засобом розвитку мотивації і пізнавального інтересу ми вважаємо використання на уроках математики прикладних і міжпредметних задач.

Охарактеризуємо коротко зазначені види задач, використовуючи відповідну психолого-педагогічну і методичну літературу з проблеми дослідження. У даний час немає єдиного підходу до трактування поняття «прикладна задача». З відомих визначень цього поняття виділимо наступне: Прикладна задача – це задача, яка поставлена зовні математики і розв'язується математичними засобами (Г. Корінь) [1]. До задач з практичним змістом пред'являються поряд із загальними вимогами наступні додаткові вимоги: пізнавальна цінність задачі та її виховуючий вплив на учнів; доступність використовуваного в задачі нематематичного матеріалу; реальність описуваної в умові задачі ситуації, числових значень даних, постановки питання і отриманого розв'язку [6]. Наприклад: «У пробірку потрапив один мікроб, який відразу почав розмножуватися шляхом ділення навпіл через кожну годину. Скільки мікробів у пробірці буде через добу?» [5]. Задача може бути використана для введення поняття показникової функції, особливо цікавою вона буде учням природничого профілю. Розглянемо ще один приклад задачі, яку можна розглянути в класах гуманітарного напрямку

при вивченні комбінаторики: «Скільки різних слів можна скласти із слова «ПАРАБОЛА»?». Цією задачею можна показати як зробити своє мовлення точним, красивим і без повторень. Прикладом задачі на застосування похідної може бути наступна: «Визначте розміри циліндричної закритої консервної банки, об'єм якої дорівнює $V \text{ см}^3$, щоб її повна поверхня була найменшою, тобто затрати жерсті на її виготовлення були найменшими» [2], розв'язання якої потребує знань зі стереометрії і може бути досить цікавою всім учням, а особливо «економістам», оскільки пов'язана вона також з витратами на виробництво. Пропонуючи учням яку-небудь задачу прикладного характеру на уроках математики, потрібно враховувати, які знання з інших суміжних дисциплін необхідно їм використовувати для розв'язання таких задач.

Потреби школярів, пов'язані з формуванням професійного інтересу, також можуть бути задоволені при навчанні математики. Однією з необхідних умов успішної підготовки учнів до обґрунтованого вибору професії є забезпечення їх інформацією про світ професій. Подібна інформація може бути подана у тому числі і через задачі. Наприклад, розв'язуючи задачу «Знайдіть площу круглої плями на поверхні моря, утвореної кубометром вилитої нафти, якщо товщина її плівки 1мм», можна показати учням окремі сторони діяльності еколога.

Важливим засобом, що забезпечує досягнення прикладної та практичної спрямованості навчання математики та орієнтації набутих знань на майбутню професію, є застосування в ній міжпредметних зв'язків, одним із ефективних засобів яких є міжпредметні задачі. В. Н. Максимовою міжпредметна задача визначена як «задача, що вимагає підключення знань з різних предметів, або задача, складена на матеріалі одного предмета, але використовується з певною пізнавальною метою у викладанні іншого предмета» [3, с. 52]. Зазначимо, що досить часто міжпредметні задачі є одночасно і прикладними та навпаки. Так, наприклад, розглянута раніше задача про консервну банку є також міжпредметною. Прикладом задачі міжпредметного характеру є така: «Співвідношення ціни товару і величини попиту задано функцією $Q = 38 - 3p$. Визначте коефіцієнт еластичності при ціні 5 грн і 7 грн». Розв'язання цієї економічної задачі потребує знання похідної і на прикладі демонструє роботу маркетологів. Роботу біологів-генетиків ілюструє така задача теорії ймовірностей, яка потребує знань з біології: «Кароокий праворукий юнак одружується з такою самою дівчиною. Обое гетерозиготні за обома алелями. Закохані мріють про те, що б у них народилася блакитноока праворука дитина. Яка ймовірність народження такої дитини?». Наступна геометрична задача демонструє зв'язок з фізикою: «Знайдіть масу чавунного порожнистого куба, зовнішнє ребро якого 260 мм, а товщина стінок 30мм».

Таким чином, систематичне використання міжпредметних і прикладних пізнавальних задач забезпечує формування умінь учнів встановлювати й засвоювати зв'язки між знаннями з різних предметів, математики з життям і є ефективним засобом мотивації та підвищення пізнавального інтересу до предмету.

Висновок. Як було зазначено раніше, однією з основних цілей навчання у школі є підготовка учнів до життя і до продовження освіти, що є одночасно і провідними мотивами старшокласників. У рамках кожної навчальної дисципліни є свої засоби для досягнення цієї мети. Одним з таких засобів є задачі, в тому числі такі, які інтегрують знання з різних наук (використовують міжпредметні зв'язки). Зміст наведених задач підкреслює спрямованість нашого дослідження на підготовку учнів до майбутньої професії в межах обраного профілю навчання. Розроблені нами задачі мають прикладний та міжпредметний характер і призначені для використання їх при навчанні математики в старшій школі, і через цю міжпредметність здійснюється мотивація вивчення математики, а сама фабула задачі сприяє розвитку пізнавального інтересу до предмету.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці інтегрованих уроків, присвячених розв'язанню прикладних і міжпредметних задач.

Література.

1. Корінь Г. Прикладні задачі як засіб реалізації міжпредметних зв'язків / Г. Корінь // Математика в школі. – 2004. - № 9-10. – С. 30-34.
2. Ласкіна С. М. Застосування похідної (урок-дослідницька робота) / С. М. Ласкіна // Математика в школах України. – 2010. - № 29. – С. 24-28.

3. Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения: книга для учителя / В. Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1984. – 143 с.
4. Навчальна програма для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. – К., 2010.
5. Соколенко Л. Про необхідність створення системи прикладних задач природничого характеру / Л. Соколенко // Математика. – 2006. - № 26. – С. 10-14.
6. Шапиро И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Кн. для учителя / И. М. Шапиро. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.: ил.

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ВЧЕННЯ ПРО ЧИСЛО π

Джулай Н.М., Босовський М.В

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

Серед нескінченного різноманіття чисел число π користується особливою увагою. Про нього пишуть вірші, про нього складають афоризми, його малюють на полотнах і сьогодні у всесвітній мережі Internet йому присвячені сайти.

Число π – число, яке дорівнює відношенню довжини кола до його діаметра. Відомо, що число π подається нескінченим неперіодичним десятковим дробом 3,14159265.... Іноді вважають, оскільки число π позначається буквою грецького алфавіту, то його придумали стародавні греки. Але хто перший здогадався про зв'язок довжини кола та його діаметра не знає ніхто. А ось коли з'явилось перше позначення числа буквою π можна сказати з великою достовірністю. Його знаходять в роботі «Synopsis Palmiorum Matheseos» («Огляд досягнень математики») англійського викладача та математика Вільяма Джонса (1675-1706), яка вийшла в 1706 році. Трохи раніше, в 1647 році, англійський математик Оутред (1574-1660) букву π застосував для позначення довжини кола. Сама ж назва та позначення π походить від початкової букви грецького слова $\pi\epsilon\rho\iota\phi\epsilon\rho\epsilon\iota\alpha$, яка в перекладі означає периферія, коло.

Позначення числа π для ірраціонального числа 3,141592... широко поширилося і стало міжнародним стандартом після застосування всесвітньо відомим математиком Леонардом Ейлером (1707-1783) у своїх працях. До цього позначення Леонард Ейлер прийшов незалежно від Джонса.

Вивчення числа π – задача, яка цікавить математиків протягом декількох тисячоліть. Метою даної статті є історія числа π , починаючи від Архімеда і закінчуючи новими надфективними алгоритмами. Також мова йде про різноманітні проблеми, пов'язані з цим числом. Досягнення поставленої мети зумовило необхідність вирішення наступних завдань: з'ясувати сутність поняття числа π ; проаналізувати його історичну появу та дослідити обчислення числа π різних часових періодів.

Обчислення числа π зазнало дивовижної еволюції – від примітивних оцінок древніх, які витратили тисячоліття для того, щоб отримати перші два знаки після коми, до мільярдів знаків π , отриманих на сьогодні.

В математичних текстах вавилонців (3-2 тисячі до н.е.) присутнє таке співвідношення:

$S = \frac{C^2}{12}$, де S – площа круга, а \tilde{N} – довжина кола. Спосіб, який використовувався для отримання цієї формули, невідомий. Якщо в неї підставити відомі вирази для площі круга

$S = \pi r^2$ та довжини кола $C = 2\pi r$, то із рівності $\pi r^2 = \frac{(2\pi r)^2}{12}$ отримаємо оцінку для числа

π , яку використовували древні вавилоняни. Вони вважали, що π рівне 3.

Більш точне значення для числа π було отримане в Стародавньому Єгипті [2, с. 4]. В Лондоні і Нью-Йорку зберігаються дві частини стародавнього єгипетського папірусу, відомого як «папірус Рінда» (або Райнда), який відноситься до періоду між 2000 і 1700 роками до н.е.

У математичних текстах, які збереглися, зустрічаються наближення для числа π різної точності (таблиця 1). Усі їх можна охарактеризувати однією фразою: є значення для π , але із яких міркувань воно було отримане – невідомо.

Цікаве наближення знайшов видатний математик Архімед (287-212 до н.е.), на честь якого відношення 22 до 7 часто називають «Архімедовим» числом. Архімеду вдалося не тільки знайти це досить хороше наближення для числа π , але і вказати точність цього наближення, тобто вказати на вузький проміжок числової осі, якому належить відношення довжини кола до його діаметра. «Архімедове» число $\frac{22}{7}$ наближає число π із залишком і точність такого

наближення дорівнює 0,002. Архімед знайшов три точних знака числа π : $\pi = 3,14$. Саме ці три знаки частіше всього використовуються в нескладних обчисленнях. Зробити точні висновки Архімедові допомогли вписані многокутники в коло та описані навколо нього. Спочатку він вписував в задане коло і описував навколо нього правильні шестикутники. Потім досліджував правильні 12-кутники, 24-кутники, 48-кутники, 96-кутники.

Таблиця 1

Наближення π

Відомі математики	Місце відкриття	Числове значення (наближення)
	Межиріччя, 2 тис. до н.е.	3
	Стародавній Єгипет, 2 тис. до н.е.	3,16
	Стародавній Китай, XII ст. до н.е.	3
	Стародавня Іудея, X-V ст. до н.е. гіпотеза Г.Глейзера:	3 3,1415094...
	Стародавня Індія, VII-V ст. до н.е.	3,088
Лю Сінь	Китай, I ст. до н.е.	3,1547
Вітрувій	Італія, 14 рік до н.е.	3,125
Чжан Хен	Китай, II ст.	3,162...
Цзу Чун-чжи	Китай, V ст.	3,1415929...
Брахмагупта	Індія, 598 рік	3,162...

Метод обчислення довжини кола за допомогою вписаних та описаних многокутників залишався основним протягом майже двох тисяч років.

Клавдій Птолемей для правильного вписаного 720-кутника отримує $\pi \approx \frac{377}{120} \approx 3,14166$

[1, с. 29]. Китайський математик Лю Хуей для вписаного 3072-кутника знайшов $\pi \approx 3,14159$
 [1, с. 29]. Самарканський математик Гіяс ад-Дін Джемшин ал-Каші в «Трактаті про коло» поставив задачу: виразити довжину кола через діаметр з такою точністю, щоб похибка в довжині кола, діаметр якого дорівнює 600000 діаметрам Землі, не перевищувала товщини волосини (приблизно 0,5 мм). Для цієї цілі він визначає число π з точністю до 16 правильних десяткових знаків після коми: $\pi \approx 3,1415926535897932$. Ал-Каші послідовно підраховує периметри вписаних многокутників, починаючи з трикутника і дійшовши до 805306368-кутника (в своїх обчисленнях він використовує властивості хорд).

Однак рекорд фантастичного старання і неймовірної точності побив професор математичних і воєнних наук Лейденського університету Лудольф ван Цейлен. Протягом десяти років, подвоюючи методом Архімеда число сторін вписаних і описаних многокутників дійшов до 32512254720-кутника. Він обчислив 20 точних десяткових знаків числа π .

Метод вписаних і описаних многокутників досягнув свого найбільшого розвитку в роботах голландських математиків Віллеброрда Снеллія і Христіана Гюйгенса. «Тонкі» геометричні міркування дозволили їм отримати більш точні результати при меншій кількості сторін многокутників, які використовуються.

Наприкінці XVIII ст. німецьким математиком І. Ламбертом і французьким математиком А. Лежандром було доведено, що число π є ірраціональним, а в 1882 р. німецький математик Ф. Ліндеман довів, що воно не може задовольняти ніякому алгебраїчному рівнянню з цілими коефіцієнтами, тобто воно є трансцендентним.

З теореми Ліндемана [3, с. 122] випливає неможливість побудови за допомогою циркуля і лінійки відрізка прямої довжиною, яка дорівнює числу π . Ця теорема остаточно встановлює неможливість розв'язання задачі про квадратуру круга.

Завдяки застосуванню комп'ютерів число π знайдено з величезною точністю (1949 рік – 2037 знаків; 1995 рік – 4 294960000; 28 лютого 2011 року – дослідники підраховали двохквадрілліонну цифру числа π).

Число π можна також знайти через границі деяких арифметичних послідовностей і рядів. В 1674 р. Лейбніц отримав повільно збіжний ряд, який подає число

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \dots$$

Зручніший для обчислень є ряд $\arctg x$ (збіжний, якщо $x \in R$). Покладемо в ньому

$$x = \frac{1}{\sqrt{3}} \arctg \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\pi}{6}, \text{ отримаємо}$$

$$\frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left(1 - \frac{1}{9} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3^2} - \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{3^3} + \dots \right)$$

Число π зустрічається і в деяких формулах неевклідової геометрії, де воно не є відношенням довжини кола до його діаметра, а визначається чисто аналітично. Число π присутнє також у відомій формулі Ейлера $e^{2\pi i} = 1$.

З числом π пов'язано багато чудових геометричних нерівностей. Найбільш відома з них – так звана ізопериметрична нерівність, яка пов'язує площу S і периметр p довільної плоскої фігури: $4\pi S \leq p^2$, рівність досягається тільки в тому випадку, коли фігура – коло. Іншими словами, коло із всіх фігур із заданим периметром має найбільшу площу.

Число π в фізиці не менш популярне, ніж в математиці. Воно з'являється як з геометричних міркувань – об'єми і площі циліндричних тіл: труб, цистерн, резервуарів, так і при підрахунку густини потоку випромінювання точкових джерел чи циліндричних провідників, квантових станів атома, при обчисленні параметрів гармонічних коливань та в багатьох інших випадках.

З точки зору здорового глузду число π – нормальне. Але до теперішнього часу навіть невідомо чи є дробова частина числа π слабо нормальною за основою 10 або за будь-якою іншою основою, тобто іншими словами, невідомо чи однаково часто зустрічаються всі цифри в записі π . Результати обчислювального експерименту свідчать про те, що серед 200000000000 десяткових знаків числа π (не враховуючи цілої частини) всі цифри зустрічаються приблизно однаково (таблиця 2).

Нерозв'язані проблеми сучасної математики у розділі теорії чисел: невідомо чи є число π [алгебраїчно незалежним](#); невідомо, чи є суми та комбінації чисел: $\pi + e$, $\pi - e$, πe , π / e , π^e , π^π трансцендентними тощо.

Таблиця 2

Кількість цифр в ірраціональному поданні числа π

Цифра	Скільки раз з'являється
0	20 000 030 841
1	19 999 914 711
2	20 000 013 697
3	20 000 069 393
4	19 999 921 691
5	19 999 917 053
6	19 999 881 515
7	19 999 967 594
8	20 000 291 044

Література.

1. Жуков А.В. Вездесущее число «пи». – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 216 с.
2. Жуков А.В. О числе π . Изд-во МЦНМО. – М.: Математическое просвещение, 2002. – 33 с.
3. Сизый С. В. Лекции по теории чисел: учеб. пособие для вузов/ С. В. Сизый; Уральский гос. ун-т им. А. М. Горького. – 2-е изд., испр. и доп. –катеринбург : Изд-во Уральского университета, 1999. – 136 с.

ОПОРНІ ЗАДАЧІ ПЛАНІМЕТРІЇ*Дімітрова Ю.М., Таточенко В.І.**Херсонський державний університет*

Французький математик, фізик і філософ Блез Паскаль писав: «Кожна розв'язана мною задача ставала зразком, який в подальшому служив для розв'язання інших задач».

Актуальність обраної теми впливає із практичних міркувань методики викладання геометрії. Опорні задачі планіметрії служать основою подальшого вивчення стереометрії та е актуалізацією всіх знань, отриманих з планіметрії.

Об'єктом дослідження є опорні задачі планіметрії.

Предметом дослідження цієї дослідницької роботи є виділення опорних задач планіметрії, їх вивчення та безпосереднє застосування при розв'язуванні подальших задач з планіметрії.

Метою дослідження є спроба дати відповідь на питання, яке часто задають собі вчителі починаючи вивчати з учнями планіметрію.

Як навчити розв'язувати планіметричні задачі?

Перш за все необхідно систематизувати та узагальнити знання з предмету. Одним із перевірених практикою ефективних методів навчання є алгоритмічний метод, який передбачає обов'язковий об'єм початкових відомостей. Має місце аналогія з шахами: чи багато комбінацій складе шахіст, який звіряє ходи з довідником? У задачах, як і в шахових етюдах, розкриваються логічні і динамічні відношення, які подано у взаємозв'язку: властивості фіксованої конфігурації геометричних фігур, можливі додаткові побудови, виконувани геометричні перетворення. Саме усвідомлене засвоєння основних, дослідження і виявлення існуючих зв'язків і відношень тягне за собою вибір методу розв'язання задачі.

Як повідомити обов'язковий об'єм початкових відомостей?

По-перше, їх треба виділити. Тому у літературі з'явилися терміни: опорні, базисні задачі, задачі-теореми. Це задачі, які часто і ефективно використовують при розв'язанні інших задач разом з головними теоремами геометрії: теореми Піфагора, косинусів, синусів та інших. У моєму дослідженні розглядається 25 задач-теорем (Вибірка умовна, оскільки планіметричні задачі можна розв'язувати, застосовуючи різноманітні ідеї, методи та прийоми). По-друге, задачі теореми слід вивчити напам'ять. Тільки після цього і великої кількості самостійно розв'язаних задач можна говорити про початок набуття власного досвіду і формування геометричної інтуїції.

У дослідницькій роботі розглянуто основні відомості курсу (без їх знання неможлива систематизація), наведено задачі-теореми, приклади застосування опорних задач планіметрії (у прикладах застосування тієї чи іншої опорної задачі доцільне і дає головну ідею розв'язання) та практичні поради (більшість задач-прикладів взято з популярних збірників – [1], [2] тощо), розглянуто основні методи розв'язання планіметричних задач. Автор зробила спробу описати процес пошуку рішення геометричної задачі, показала пошук різних розв'язків однієї задачі та пошук загального розв'язку різних задач. Тут також містяться більш складні задачі, для розв'язання яких застосовують кілька задач-теорем.

У 25 виділених опорних задач розглядаються такі теми: коло (5 задач), трикутник (6 задач), коло і трикутник (4 задачі), коло і чотирикутник (2 задачі), чотирикутник (5 задач), серединні пропорційні відрізки (3 задачі).

Серед основних методів розв'язання планіметричних задач автор виділила такі: введення допоміжних відрізків і кутів, введення допоміжної площі, введення допоміжного кола,

застосування геометричних перетворень, застосування тригонометрії, задачі геометричні і алгебраїчні, застосування ідеї оберненого ходу, застосування принципу Діріхле. Методи супроводжуються роз'ясненням основної ідеї методу і супроводжуються кількома прикладами. Також у роботі розглянуто векторний і координатний методи і доцільність їх використання при розв'язуванні тієї чи іншої задачі.

У дослідницькій роботі є задачі для самостійного розв'язання, які супроводжуються відповідями і вказівками двох рівнів: перший рівень – дано номер задачі-теореми, яку доцільно використати при розв'язанні задачі або методу її розв'язання, другий – більш детальне пояснення.

Проаналізувавши літературу та опираючись на практичний досвід поколінь вчителів, можна стверджувати, що знань і вмінь застосування виділених опорних задач планіметрії достатньо для розв'язання планіметричних задач, взятих зі шкільних підручників, практики вступних іспитів до ВНЗ і більшості олімпіадних задач.

У цьому дослідженні особливу увагу приділено культурі креслень і обчислень, логіці та способам розв'язання, відбору та систематизації задач.

Ця дослідницька робота може бути корисна при вивченні геометрії з використанням нових інформаційних технологій, оскільки в інтерактивному режимі можливі обчислювальні експерименти, графічні побудови, аналіз конфігурації, перевірка гіпотез і навіть комп'ютерний пошук доведення.

Література.

1. Збірник конкурсних задач з математики для поступаючих до ВНЗ. Навч. посібник/Під редакцією М.І.Сканаві. – 4-е вид. – М.:Вища школа, -2006.
2. Збірник задач з геометрії. 5000 задач з відповідями/І.Ф. Шаригін, Р.К. Гордон. – М.: ООО «Астрель», -2001.

ФОРМУВАННЯ КОНВЕРГЕНТНОГО І ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Капліна А., Таточенко В.І.

Херсонський державний університет

Актуальність дослідження. Одним з основних завдань, що стоять перед сучасною школою в умовах перебудови системи освіти – є навчити учнів самостійно мислити, розвиток їх інтелектуальних та творчих здібностей. Розвиваюче навчання – основа формування творчої особистості, а в подальшому – креативної, яка має внутрішні передумови, що забезпечують її творчу активність, тобто не стимульовану зовнішніми факторами. Питання про розвиток мислення учнів завжди були і будуть актуальними для вивчення як психологів так і педагогів. Як у психології так і в педагогіці ще далеко не все відомо про задатки, здібності і механізми творчості. Механізм творчості – орган людини, її індивідуальність. Механізм творчості виявляється тільки в діях. У поняття “дія” вкладено такий смисл: це розв'язування задачі, у якій є хоча б одне невідоме: тому що виконання вправ, завдань, робота на тренажерах тощо не є дією, бо в їх змісті все відомо, тільки ще не стало здобутком пам'яті; задачі для якої треба знайти передусім засоби її вирішення. Проведені дослідження підтвердили, що ефективність розвитку конвергентного та дивергентного мислення школярів у процесі навчання залежить від способу організації навчально-пізнавальної діяльності.

За Дж. Гільфордом, мислення характеризується такими особливостями як: гнучкість – здатність до швидкого переключення з однієї проблеми на іншу або їх об'єднання; оригінальність – своєрідність мислення, незвичайність підходу до проблеми, її нове відношення; точність: структурність мисленнєвих операцій щодо виниклої проблеми, вибір адекватного рішення, відповідного до поставленої мети.

Інтерактивне навчання буде сприяти розвитку творчого мислення, вихованню позитивного відношення до процесу розвитку учнів і дадуть можливість учням одержати досвід, що допоможе більш ефективно використати придбані знання на практиці.

Інноваційні методики передбачають спільну групову роботу, дебати, моделювання, рольові ігри, дискусії, індивідуальні й групові проекти тощо. Вони не тільки підвищують зацікавленість учнів предметом, але й забезпечують більше глибоке засвоєння змісту. На сьогодні існують кілька національних, регіональних і міжнародних програм, які впроваджують використання нових інформаційних технологій для створення різноманітних проектів, у яких беруть участь учні й вчителі середніх шкіл. Це такі програми як EuroSchoolNet, Orilla Orilla, GLOBE.

Актуальність проблеми зумовила вибір теми дослідження «Формування конвергентного і дивергентного мислення школярів при вивченні математики»

Мета роботи полягає у визначенні прийомів та засобів, що сприяють розвитку конвергентного та дивергентного мислення школярів при вивченні математики та перевірки ефективності навчання різними способами: як з використанням новітніх інформаційних технологій, так і без них. А також у теоретичній розробці, обґрунтуванні та експериментальній перевірці педагогічних умов розвитку логічного мислення.

Об'єктом дослідження є процес вивчення математики у школі та вплив її вивчення на розвиток дитини, а саме її мислення.

Для досягнення поставленої мети треба було вирішити наступні **задачі**:

1. З'ясувати стан проблеми в теорії та освітній практиці.
2. Уточнивши значущі характеристики «творчих здібностей» та визначивши функції, виділити етапи формування творчих умінь на уроках математики.
3. Встановити вікову відповідність та принципи розвитку конвергентного та дивергентного мислення на уроках математики.
4. Встановити найважливіші критерії розвитку логічного мислення.
5. Визначити функції електронних ресурсів для формування творчих навичок учнів при вивченні математики.
6. Визначити умови доцільності використання інтерактивних дошок на уроках математики у молодшій, середній та старшій школах.
7. Експериментально перевірити ефективність проведення таких уроків та порівняти якість засвоєння матеріалу учнями при проведенні стандартних уроків.

Для розв'язування поставлених задач використовували наступні **методи дослідження**: аналіз психолого-педагогічної й методичної літератури по темі дослідження; аналіз та підсумовування досвіду педагогів; спостереження; педагогічний експеримент; аналіз навчальної програми; проведення дослідно-експериментальної роботи.

Аналіз процесу творчості учнів дає підстави для ствердження, що ефективний розвиток конвергентного та дивергентного мислення можливий за умов застосування у навчанні математики певної методики (система роботи вчителя, система математичних завдань для учнів, система принципів взаємодії вчителя й учнів на уроках математики) та забезпечення певних психолого-педагогічних умов навчального процесу.

Теоретична значущість результатів дослідження полягає в тому, що показані шляхи розв'язання проблеми формування конвергентного та дивергентного мислення учнів в процесі вивчення математики, отримані результати є доцільними для застосування у подальшій педагогічній діяльності, слугують базою у виборі засобів навчання математики, що забезпечують формуванню творчих умінь учнів, а також з питань використання електронних ресурсів в процесі навчання математики.

ПРО РОЗВ'ЯЗКАХ ЗБУРЕНОГО ЛІНІЙНОГО РІВНЯННЯ У БАНАХОВОМУ ПРОСТОРІ

*Ковальов О.В., Плоткін Я.Д.
Херсонський державний університет*

Розглянемо рівняння :

$$(A - \varepsilon B_1 - \varepsilon^2 B_2 - \dots)x_\varepsilon = h$$

Де $A_0 \in \Phi$ - оператор, що діє у банаховому просторі E , $B_k, k = \overline{1, \infty}$, також обмежені оператори, що діють у банаховому просторі E .

Доведенні слідуєчі теореми:

Теорема 1.

Якщо оператор A має обмежений обернений оператор A^{-1} , то розв'язок рівняння (1) має вигляд:

$$x_\varepsilon = (A - \varepsilon B_1 - \varepsilon^2 B_2 - \dots)^{-1} h = (T_0 + \varepsilon T_1 + \varepsilon^2 T_2 + \dots) h$$

де

$$T_0 = A^{-1}, T_1 = A^{-1} C_1 A^{-1}; T_2 = A^{-1} C_2 A^{-1}, \dots$$

$$T_n = A^{-1} C_n A^{-1}, \dots$$

$$C_1 = B_1; C_2 = B_2 + B_1 A^{-1} C_1 \dots$$

$$C_n = B_n + B_{n-1} A^{-1} C_1 + B_{n-2} A^{-1} C_2 + \dots + B_1 A^{-1} C_{n-1}, \dots$$

Теорема 2.

Якщо існує і обмежений оператор $[PB_1P]_{N(A)}^{-1}$ то для досить малих ε розв'язок рівняння (1) має вигляд:

$$R(\varepsilon) = \frac{1}{\varepsilon} T_{-1} + \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k T_k,$$

де

$$T_{-1} = -\Pi_1 = -PD_1P,$$

D_1 - нульове інваріантне розширення $[PB_1P]_{N(A)}^{-1}$

$$T_0 = (I - \Pi_1 B_1) R_0 (I - B_1 \Pi_1) + \Pi_1 B_2 \Pi_1,$$

$$T_k = \sum_{i=1}^{k+1} T_{k+i} (B_i T_0 + B_{i+1} T_{-1}), k = \overline{1, \infty},$$

Теорема 3.

Якщо ядро $N(A) = \{\varphi_0\}$ оператора A одномірне, $\dim N(A) = 1, (A \in \Phi\text{-оператор}), \varphi_0$ утворює жорданів ланцюг $\varphi_0, \varphi_1, \dots, \varphi_{r-1}$ довжини r , то ядро спряженого оператора A^*

$N(A^*) = \{\varphi_0\}$ одномірне і Ψ_0 також утворює жорданів ланцюг $\psi_1, \dots, \psi_{r-1}$ довжини r .

Розв'язок рівняння (1) має вигляд:

$$x_\varepsilon = \left(\frac{T_{-r}}{\varepsilon^r} + \frac{T_{-r+1}}{\varepsilon^{r-1}} + \dots + \frac{T_{-1}}{\varepsilon} + T_0 + \varepsilon T_1 + \dots \right) h$$

де

$$T_{-r} = x_0 \varphi_0 \otimes \psi_0;$$

$$T_{-r+1} = x_0 (\varphi_0 \psi_1 + \varphi_1 \psi_0) + \lambda_1 \varphi_0 \otimes \psi_0;$$

$$T_{-1} = \sum_{k=0}^{r-1} \sum_{i=0}^{r-k+1} \lambda_k \varphi_{r-k-i-1} \otimes \psi_i;$$

$$T_0 = R_0 B_m R_0 + \sum_{k=0}^r \sum_{i=0}^{r-k} \lambda_k \varphi_{r-k-i} \otimes \psi_i;$$

$$T_m = R_0 B_m R_0 + \sum_{k=0}^{r+m} \sum_{i=0}^{r+m-k} \lambda_k \varphi_{r+m-k-i} \otimes \psi_i, m = \overline{1, \infty}$$

де

$$\lambda_0 = -\frac{1}{y}; \varphi_k = R_0 B_k \varphi_0; \psi_k = R_0^* B_k^* \psi_0$$

$$y = (\psi_0, B_r \varphi_0) \neq 0$$

$$\lambda_1 = \frac{(\psi_0, B_{r+1} \varphi_0)}{y_2}$$

$$\lambda_m = \frac{\psi_0, B_{r+m} \varphi_0}{y_2} - \frac{1}{y} \sum_{i=1}^{m-1} \lambda_i (\psi_0, B_{r+m-i} \varphi_0); m = \overline{2, \infty};$$

Література.

1. Сабиров Т.С. К вопросу о вычислении нерегулярной части разложения резольвенты в окрестности точки спектра.- Труды НИИ матем. ВГУ, №4,1971, С. 54-63.
2. Вайнберг М.М.,Треногин В.А. Теория ветвления решений нелинейных уравнений. – М.: Наука, 1969, - 527с.
3. Крейн С.Г. Линейные уравнения в банаховом пространстве.- М.: Наука, 1967,-5103с.
4. Келдыш М.В. О собственных значениях и собственных функциях некоторых классов несамосопряженных уравнений.- ДАН СССР, 1951, № 1, С. 11-14.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ГМТ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ КОНСТРУКТИВНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Козачок А.В., Григор'єва В.Б.

Херсонський державний університет

Задачі на відшукування геометричного місця точок площини, що мають задану властивість, є доволі-таки суттєвою ланкою у вивченні курсу геометрії. У середній школі, як правило, вивчаються лише найбільш важливі, так звані основні задачі на геометричні місця точок, але і вони розглядаються у зв'язку із застосуванням їх до задач на побудову, тобто переважно зі службовими цілями. Велика цінність розв'язання задач на побудову не викликає ніяких сумнівів, адже вони відрізняються широким застосуваннями в практичній діяльності, багатими міжпредметними та внутрішньо-предметними зв'язками; однак треба мати на увазі, що і задачі на відшукування геометричних місць точок площини самі по собі мають велике навчальне, методичне і виховне значення. Можливими причинами недостатньої уваги в школі саме цим задачам можуть бути, як відсутність систематизованого підбору достатньо великої кількості задач на геометричні місця, так і відсутність відповідної методичної літератури. Саме тому, ця

тема залишається актуальною і досі, адже метод ГМТ широко застосовується у вищій школі при вивченні аналітичної геометрії, механіки та інших дисциплін.

Мета роботи: розглянути можливість застосування методу геометричних місць у процесі розв'язування задач конструктивної геометрії.

Предмет дослідження: основні методи геометричних побудов, об'єктом дослідження виступає безпосередньо метод геометричних місць точок площини та його застосування.

Основні завдання роботи:

- сформулювати теоретичне поняття «геометричного місця точок» та розглянути суть методу ГМТ в курсі геометрії,
- відшукати основні ГМТ площини, суть яких зводиться до двох взаємообернених задач: якщо точка площини має цілком певну властивість, то вона належить ГМТ; із належності точки ГМТ випливає, що вона має відповідну властивість.

Як зазначалося [1], одним із методів розв'язання конструктивних задач є метод геометричних місць. Його доцільно застосовувати в тих випадках, коли задача розчленовується на дві незалежні частини, кожна з яких окремо визначає ГМТ, побудова яких вже відома [3].

Геометричним місцем точок називається сукупність точок, які мають властивості, належні тільки їм. Якщо задача зводиться до визначення точки, то можна відкинути одну з умов, яку ця точка повинна задовольняти; тоді вже шукана точка зможе набутися нескінченну множину послідовних положень, і всі ці положення становитимуть геометричне місце точок, які мають усі потрібні властивості крім відкинутої. Форма цього геометричного місця найчастіше буває нам відомою наперед; в іншому випадку її треба визначити допоміжними побудовами. Потім, узявши відкинуту умову і відкинувши яку-небудь іншу умову задачі, ми знову побачимо, що шукана точка може набутися нескінченну множину нових положень, що утворюють нове геометричне місце. Далі, визначимо форму цього нового геометричного місця, якщо вона нам невідома. Тоді шукана точка повинна лежати і на першому, і на другому геометричному місці, а тому визначається їх перетином.

Іноді для визначення точки досить побудувати одне геометричне місце, бо друге дано в умові задачі. Якщо ж шукана точка підпорядкована таким умовам, що вони всі в сукупності визначають тільки одне геометричне місце, то задача стає неозначеною.

Найбільш часто в шкільному курсі геометрії розглядаються такі ГМТ:

1. коло - ГМТ рівновіддалених від заданої точки;
 - серединний перпендикуляр відрізка – ГМТ рівновіддалених від його кінців;
 - паралельна пряма – ГМТ рівновіддалених від даної прямої;
 - бісектриса кута – ГМТ рівновіддалених від сторін кута;
 - коло з виколотими діаметральними точками – ГМТ, з яких даний відрізок (діаметр кола) видно під прямим кутом;
 - дуга кола з виколотими кінцями – ГМТ, з яких заданий відрізок (відповідна хорда) видно під заданим кутом і міститься в одній півплощині відносно прямої, що проходить через виколоті точки;
 - коло Аполлонія – ГМТ відношення відстаней, від яких до заданих двох точок є величина стала, що не дорівнює 0 та 1.

В результаті дослідження розглянуто практичне застосування методу ГМТ до розв'язування задач на доведення, дослідження та побудову. Крім того, можна зауважити, що задачі на відшукування геометричного місця точок дають широкі можливості на великій кількості прикладів систематично ілюструвати поняття постійних і змінних величин, до того ж вони активізують творчу думку і фантазію, розвивають логічне мислення, кмітливість, змушують перебирати в пам'яті всі відомі теореми з метою відбору і застосування найбільш придатної з них та залучають учнів до посильного самостійного дослідження. Загалом систематичне розв'язування задач на геометричні місця точок, безумовно, дасть чудові результати.

Матеріали роботи можуть бути використані студентами та викладачами вищих навчальних закладів, а також вчителями загальноосвітніх шкіл.

Література.

1. Болтянский В.Г. Геометрические преобразования плоскости/ Факультативный курс по математике: Учебное пособие для 7–9 классов средней школы. Сост. И.Л.Никольская. – М.: Просвещение, 1991. – 206с.
2. Боравльов А.П., Ленчук І.Г. Аналіз у розв'язуванні задач на побудову: Посібник для студ. матем. спеціальностей. – К.: Вища шк., 2002. – 213с.
3. Геометричні перетворення площини [Текст]: Навчальний посібник для студ. фіз.- мат. фак-ів пед. навч. закладів/В.П. Боровик та ін. – Суми: Університетська книга, 2003. – 504с.

ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ТА ВИХОВАННЯ У СПАДЩИНІ М.І.ЛОБАЧЕВСЬКОГО

Козлова Є.Ю., Коржова О.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

Особливо важливою у розвитку освіти є потреба у збереженні та примноженні національних здобутків, оптимальне поєднання інноваційних ідей і досягнень вітчизняної та світової педагогічної думки. З огляду на це, надзвичайно перспективним є дослідження педагогічних поглядів одного з видатних російських математиків, творця неевклідової геометрії – Миколи Івановича Лобачевського (1792-1856). В історію М.І.Лобачевський увійшов, не тільки як видатний учений, професор та організатор Казанського університету, але й як визначний педагог, освітні погляди якого не втратили своєї актуальності й в умовах сучасних реалій.

Значну роботу з вивчення науково-педагогічної спадщини М.І.Лобачевського виконали фахівці з різних галузей знань: математики, історики, педагоги та філософи. Педагогічна спадщина російського геометра висвітлена частково у працях О.Васильєва, Л.Модзалевського, В.Нагаєвої, П.Александрова, А.Бутової та ін. Про актуальність педагогічних поглядів М.І.Лобачевського сьогодні свідчать дисертаційні роботи М.Старшинова (2001) й І.Кандаурова (2010).

Мета даної роботи – проаналізувати творчу спадщину Миколи Івановича Лобачевського та визначити його провідні педагогічні ідеї.

У відповідності з метою роботи поставлені наступні завдання:

- визначити основні етапи життєвого та творчого шляху М.І.Лобачевського;
- виявити та систематизувати провідні педагогічні ідеї вченого.

Микола Іванович Лобачевський народився 20 листопада (1 грудня) 1792 р. в Нижньому Новгороді у бідній сім'ї дрібного урядовця. З [1802](#) по [1807](#) рр. навчався у Першій Казанській гімназії. У [1807](#) р. Лобачевський вступив до Казанського імператорського університету, після закінчення якого у 1811 р. отримав ступінь магістра, і його залишили в університеті для підготовки до професорського звання. У [1814](#) році став [ад'юнктом](#) чистої математики, через 2 роки – екстраординарним, а згодом у [1822](#) р. – ординарним професором Казанського університету.

З 20-тих рр. XIX ст. М.І.Лобачевський бере активну участь в управлінській діяльності різних університетських органів. 16 грудня 1819 р. він був призначений членом комітету, створеного для розвитку університетської бібліотеки, та незабаром залишився єдиним його членом. З 1822 р. він був членом, а з 1825 р. – головою будівельного комітету [4].

Викладацька діяльність М.І.Лобачевського продовжувалася у Казанському університеті понад 35 років. В цьому ж закладі М.І.Лобачевський пройшов шлях від декана фізико-математичного відділення (1820-1825) до ректора (1827-1846). За цей час він прочитав практично всі курси математичного змісту, механіку, астрономію, фізику. Як лектор М.І.Лобачевський відрізнявся тим, що говорив не так, як писав. Його роботи написані стисло, ваговитою і важко зрозумілою мовою, в ту чергу як лекції він викладав простою і загальнодоступною мовою. Як екзаменатор М.І.Лобачевський задавав студенту безліч питань, перш ніж дозволити йому вийти до дошки та приступити до розв'язування задачі, перевіряючи знання та кмітливість того, хто іспитується [5].

З 1818 р. М.І.Лобачевський був членом Училищного комітету Казанського учбового округу. Після обрання його на посаду ректора університету вчений, відповідно до університетського статуту 1803-1804рр., став головою цього комітету, який керував шкільною справою округу. В цей час М.І.Лобачевський отримує від попечителя округу доручення

обстежити стан учбової справи в деяких гімназіях і школах, ознайомитися з підручниками, складеними деякими вчителями округу. Відмітимо, що в першій чверті XIX ст. Росія не мала ні єдиних учбових програм, ні стабільних підручників, ні добре розроблених методичних посібників. Вчителі частіше всього рекомендували учням випадкові підручники або диктували правила та вимагали їх завчати. Результати такого навчання були незадовільні. М.І. Лобачевський у першу чергу звернув увагу саме на цей бік справи.

Вже в перший рік керівництва університетом М.І. Лобачевський створив комісію з розробки програм для вступу до університету. Цей досвід виявився настільки вдалим, що в 1830 р. Міністерство освіти доручило Казанському університету складання програм навчання в усіх гімназіях та училищах свого відомства. Так, М.І. Лобачевським були створені інструкції з викладання математики та фізики «Наставление учителям математики в гимназиях...» та «Инструкция для преподавания физики в гимназиях Казанского учебного округа...»[3]. Якщо за формою «Наставление...» були методичним керівництвом для викладання математики, то в цілому вони виражали погляди вченого на задачі, закономірності та принципи процесу навчання.

Серед педагогічних поглядів М.І. Лобачевського М.Старшинов [6] виділив як пріоритетними наступні:

- мета освіти визначає його зміст;
- мета гімназії – озброїти вихованців системою знань, умінь і навичок, необхідних для життя в суспільстві;
- між початковою, середньою і вищою школою повинна бути наступність;
- мета університетської освіти – «дати студенту можливість, виходячи з його вподобань, присвятити себе тому предмету, якому він повинен назавжди бути відданим»;
- університетська освіта повинна мати практичну спрямованість;
- процес навчання як індивідуального розвитку учнів включає взаємозалежні сторони: теоретичну (наукові узагальнення та поняття в сукупності з фактичним матеріалом), практичну (вміння і навички застосування знань) і світоглядну (морально-етичні ідеї);
- викладання повинно відповідати віковим особливостям учнів;
- елементи творчості, дослідження необхідно вводити в методи викладання всіх (шкільних) предметів; в математиці прийнятні два методи навчання – систематичний і аналітичний; перший – для молодшого віку, другий – у старших класах гімназії та університеті.

Крім цього необхідно доповнити, що неабияке значення у навчанні М.І. Лобачевський надавав наочності. Вже починаючи з перших років навчання «все має бути в учня під пальцями і перед очима».

Особливу увагу М.І. Лобачевський приділяв поширеному на той час методу взаємного навчання, який був запозичений із Англії в англійського педагога Ланкастера. Цей метод полягав у наступному: учні молодшого віку, розділені на групи по 8-15 людей, навчалися під керівництвом старших учнів («аудиторів» або «моніторів»), яких вчитель заздалегідь інструктував чому і як вчити наступного дня. Всі групи займалися в одній великій кімнаті. За кожною з них було закріплено місце біля стіни, де вивішувалися таблиці для усних занять (з різними текстами, правилами, прикладами і задачами) і стіл для письмових робіт. Всі заняття велися за командами і сигналами старших. Зміна учбових місць проводилася за командою вчителя, який спостерігав за ходом занять в усіх групах і одночасно навчав старших учнів. Періодично вчитель екзаменував учнів, визначаючи можливість переводу їх в старші групи. Ця система дозволяла одному вчителю надати достатній об'єм елементарних знань досить великій аудиторії. При Казанському університеті в 1828 році був відкритий клас взаємного навчання, в якому навчалися не тільки гімназисти, а й викладачі учбових закладів [3].

М.І.Лобачевський був одним із перших, хто підняв питання про жіночу освіту. З метою поширення освіти серед жіночої частини населення, вчений пропанував створити спеціальні жіночі приходські училища.

Чимале значення М.І. Лобачевський відводив і вихованню. 5 червня 1828 р. на урочистому зібранні, присвяченому випуску студентів, учений виступив із доповіддю «О важнейших предметах воспитания», яку було опубліковано в «Казанском вестнике» в 1832 р.

Ця доповідь – моральне кредо прогресивної педагогіки, видатний пам'ятник педагогічної думки, виключно багатий за змістом і показує багатогранний світ інтересів його автора [1].

Мета виховання, на думку М.І. Лобачевського, полягала в тому, щоб виховати всебічно гармонійно розвинену, життєлюбну особистість, яка здатна зрозуміти красу та творчість, здатна застосувати свої знання в конкретній діяльності та бути корисною державі. Видатний геометр був впевнений, що в кожній дитині закладені великі потенційні можливості та здібності.

Особливе виховне значення М.І. Лобачевський надавав вивченню рідної мови, в якій бачив основу національної культури та національну самосвідомість.

Однією з провідних ідей М.І. Лобачевського у вихованні молоді була розвиток здорової та сильної духом і тілом дитини. На його думку, молоді, а особливо дітям, для розвитку та підтримки здоров'я, окрім розумових знань, необхідні й фізичні вправи. Він казав: «Молодым людям нужно больше воздуха, движения, жизни» [5]. Саме завдяки вченому в 1834 р. як в гімназіях, так і в університетах були введені гімнастика та мистецтво.

Таким чином, завдання освіти, на думку Н. І. Лобачевського, полягали в озброєнні молодого покоління знаннями, необхідними для свідомої й активної участі в житті, в прагненні захопити молодь ідеалом вченого-громадянина, в якому спеціальна підготовка гармонійно поєднується з освоєнням естетичної та етичної культури.

Як бачимо, М.І. Лобачевський є прихильником особистісно-орієнтованої педагогіки та педагогіки співробітництва, а його педагогічна система є гуманістичною.

М.І. Лобачевський перетворив Казанський університет в навчально-методичний центр, в якому були закладені основи педагогіки вищої та середньої школи. Створені при безпосередній участі М.І. Лобачевського програми навчання та підручники для університету та шкіл (гімназій, народних шкіл та училищ), перевірені на практиці методи підготовки викладачів та вчителів в університеті та педагогічному інституті при ньому; критерії оцінювання діяльності педагогів, вчителів, вчительських колективів гімназій і шкіл під час «обстеження» навчальних закладів Казанського округу сприяли вихованню та навчанню студентів та учнів на сучасному передовому рівні того часу. Саме завдяки йому в Казанському навчальному окрузі значно розширилася мережа шкіл, з'явилися національні просвітителі та кваліфіковані педагогічні кадри для національних шкіл [1].

Своєю практичною педагогічною діяльністю та теоретичними роботами М.І. Лобачевський подіяв не лише на розвиток наукових шкіл Казанського університету, але й на розвиток педагогічної та методичної думки всієї Росії.

Література.

1. Кандауров И.Н. Исследование педагогического наследия и деятельности Н.И. Лобачевского на основе системного подхода): Автореф. дис.. канд. пед. наук: 13.00.01. – Ижевск, 2010. – 22 с.
2. Лобачевский Н.И. Избранные труды по геометрии / Под ред. П.С. Александрова. М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 596 с.
3. Лобачевский Н.И. Научно-педагогическое наследие. Руководство Казанским университетом. Фрагменты. Письма. // Отв. ред. Александров П.С., Лаптев Б.Л. – М.: Наука, 1976. – 664с.
4. Микола Іванович Лобачевський. Знамениті, великі, геніальні люди. Найцікавіше про них! – URL: <http://100v.com.ua/uk/Mikola-Ivanovich-Lobachevskiy-person>.
5. Прудников В.Е. Русские педагоги-математики XVIII-XIX веков. – М, 1956. – С.218-253.
6. Старшинов Н.И. Организационно-педагогическая деятельность и педагогические взгляды Н. И.Лобачевского): Дис.. канд. пед. наук: 13.00.01. – Казань, 2011. – 229 с.

ПАРАЛЕЛЬНЕ ПЕРЕНЕСЕННЯ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ НА ПОБУДОВУ

*Комаренко Т.М., Григор'єва В.Б.
Херсонський державний університет*

Геометрія вивчає властивості форм навколишнього дійсного світу. Вона, як і будь-яка інша наука дає необхідні в житті корисні відомості та навички. Проте цим не вичерпується її

значення. Геометрія повинна також знайомити з деякими загальними ідеями, які можуть наблизити до розуміння найбільш важливих питань сучасної науки.

Однією з таких ідей є ідея перетворення. Ідея перетворень є однією з провідних у сучасній математичній науці і в різних галузях її застосувань. Вона тісно пов'язана з ідеями відображень [1], які широко використовуються в практиці (архітектура, геодезія тощо) та функцій, оскільки функціональна залежність встановлює співвідношення між числовими значеннями величин [2], а геометричні перетворення дозволяють знайти зв'язок між різними геометричними фігурами. Можна сказати, що це буде та ж функціональна залежність, але виражена інакше, за допомогою геометричної мови. Одним із перетворень площини є паралельне перенесення, яке широко використовується в шкільному курсі планіметрії при введенні нових понять, доведенні теорем, розв'язуванні задач на побудову тощо.

Актуальність теми в тому, що висування на перший план геометричних перетворень має ту цінність, яка дозволяє вказати деякі загальні методи, які дають ключ до розв'язання відразу багатьох геометричних задач на доведення та побудову, при цьому подібні розв'язання в багатьох випадках є більш природними, а тому більш простими, ніж інші способи розв'язання.

Мета роботи – розкрити питання можливості застосування паралельного перенесення при розв'язуванні задач на побудову.

Предмет дослідження – теорія геометричних перетворень, *об'єктом* дослідження виступає безпосередньо паралельне перенесення та його властивості.

Гіпотеза роботи полягає у наступному: застосування паралельного перенесення при розв'язуванні геометричних задач в деяких випадках дозволяє віднайти більш раціональний розв'язок.

Основні завдання роботи:

- розгляд поняття перетворення в курсі геометрії;
- визначення основних властивостей паралельного перенесення з метою розкриття основного завдання роботи;
- розкриття питання про можливість застосування паралельного перенесення при розв'язуванні задач на побудову.

Як відомо [2], *перетворенням* множини точок площини називається така відповідність, при якій кожній точці M площини ставиться у відповідність одна певна точка M' тієї ж площини. Точка M називається *прообразом* точки M' , а точка M' називається *образом* точки M . Якщо точці M відповідає точка M' , то будемо позначати наступним чином: $M \rightarrow M'$.

Паралельне перенесення – це афінне перетворення, що визначається вектором паралельного перенесення. Цей рух має своє застосування при розв'язуванні задач на доведення та побудову. Відмітимо найпростіші властивості перенесення: паралельні прямі переходять у паралельні прямі; кожна пряма площини, паралельна a , переходить в паралельну їй пряму; кожний вектор, паралельний прямій a , має той самий напрямок, що і відповідний йому вектор; якщо деякий вектор площини перпендикулярний до прямої a , то відповідний йому вектор з ним однаково напрямлений; усі вектори, що з'єднують точки та їх образи, рівні між собою.

Оскільки паралельне перенесення є афінним перетворенням, тому воно задовольняє усім основним властивостям, що притаманні цим перетворенням геометричної площини.

Відмітимо визначальні властивості афінних перетворень площини:

Лема. Якщо афінні перетворення f_1 і f_2 переводять дві точки A і B відповідно в точки A' і B' , то $f_1(M) = f_2(M)$, де M – будь-яка точка прямої AB .

Теорема. Нехай $R = (A, B, C)$ і $R' = (A', B', C')$ – будь-які репери площини. Тоді існує одне і тільки одне афінне перетворення, яке переводить базис R в базис R' . При цьому будь-яка точка M з даними координатами в базисі R перейде в точку M' з тими ж координатами в базисі R' . [2]

Часто фігуру буває важко побудувати тільки через те, що частини цієї фігури дуже віддалені одна від одної, і тому трудно ввести в рисунок дані елементи. В такому разі яку-небудь частину шуканої фігури переносять або паралельно самій собі, або інакше, але на таку віддаль, щоб новоутворену фігуру можна було побудувати або безпосередньо, або легше, ніж

шукану. Напряма такого перенесення залежить від умов задачі, і його треба вибрати так, щоб у новоутворену фігуру ввійшло, по можливості, якнайбільше даних.

Коли побудуємо цю нову фігуру, треба зробити обернене перенесення, і тоді дістанемо шукану фігуру. [3]

Хоч тепер геометричні перетворення в шкільній геометрії і не відіграють такої ролі, як раніше, неправильно було б недооцінювати їх. Геометричні перетворення пов'язані з такими важливими поняттями, як механічний рух і симетрія в природі й мистецтві. Ця тема добре служить загальному розвитку і насиченню курсу геометрії живим матеріалом.

Матеріал роботи може бути використаний студентами та викладачами вищих навчальних закладів, а також вчителями загальноосвітніх шкіл.

Література.

1. Саранцев Г.И. Сборник задач на геометрические преобразования. – М.: Наука, 1981. – 234 с.
2. Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. – К.: Абрис, 1994. – 464 с.
3. Тесленко И.Ф., Чашечников С.М., Чашечникова Л.И. Методика преподавания геометрии. – К.: Рад. шк, 1986. – 169 с.

СКЛАДОВІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Кривуля Т.І., Пономарьова Н.А.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

Система методичної підготовки майбутнього вчителя інформатики повинна виходити з цілей середньої освіти. Професійна підготовка вчителя у вищому педагогічному закладі являє собою багатокомпонентну систему, що поєднує відносно самостійні, але взаємопов'язані складові підготовки: суспільно-політичну, спеціально-наукову, психолого-педагогічну і загально-культурну [1].

Слід зазначити, що особливістю педагогічної діяльності є нестандартність педагогічних задач і ситуацій та ймовірнісний характер фахових рішень цих задач. Якість підготовки спеціаліста в даній професійній галузі вимірюється творчим внеском особистості у професію, спроможності до модифікації практичного досвіду. Отже, професійна діяльність молодого вчителя значною мірою характеризується не тільки комплексом спеціальних теоретичних знань та практичних навичок, що придбані у результаті спеціальної підготовки, але і розвитком його творчих здібностей, неординарністю мислення. Такий підхід має знаходити реалізацію у професійній спрямованості системи підготовки вчителя інформатики.

Професійні можливості навчального процесу обумовлені специфікою змісту освіти, що являє собою систему навчальних предметів ієрархічної градації. Навчальні предмети являються утворюючими елементами спеціальної підготовки вчителя-предметника будь-якої спеціальності та, в свою чергу, також мають складну структуру.

Під системою методичної підготовки студентів також розуміють сукупність видів занять, що взаємодіють між собою в напрямку строго визначеної мети забезпечення професійної підготовки студентів у галузі інформатики.

Відповідно до навчальних планів підготовки вчителя інформатики виділяють декілька блоків професійної підготовки студентів вищих педагогічних навчальних закладів[5].

Перший блок - заняття по спеціальних дисциплінах (лекції, практичні і лабораторні заняття з інформатики, спецкурси, курсові та дипломні роботи), де можливо надбання певних спеціальних і окремих професійних знань, умінь і навичок. Викладання спеціальних дисциплін має чітку професійну спрямованість. Лабораторні і практичні завдання добираються таким чином, щоб студенти паралельно із виробленням безпосередніх навичок і умінь, також оволодівали на початковому рівні прийомами майбутньої педагогічної діяльності, поповнювали методичну базу завдань і прикладів, які зможуть згодом запропонувати власним учням на уроках інформатики [2]. Постійне оновлення, нестабільність інформатики і як науки, і як учбового предмету вирішується динамічністю викладання спеціальних дисциплін. Для ознайомлення студентів з новими інформаційно-комунікаційними технологіями, останніми науковими досягненнями в інформатиці призначені спеціальні навчальні курси (спецкурси). Великі можливості для розвитку професійних знань, умінь і навичок майбутніх учителів

інформатики закладені в тематиці курсових і дипломних робіт, які виконуються студентами. Теми курсових і дипломних робіт повинні бути сформульовані так, щоб студент у процесі їх виконання опанував спеціальні знання з інформатики в психолого-педагогічному та методичному контексті [3].

Другий блок - заняття по дисциплінам методичного циклу (лекції і семінарські заняття з методики викладання інформатики, лекції і лабораторно-практичні заняття з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті та застосування технічних засобів навчання), де надбання професійних знань, умінь і навичок проходить цілеспрямовано, послідовно опрацьовуються можливі елементи підготовки студентів до проведення уроків інформатики в загальноосвітній школі [4]. Тому особливо актуальним є формування методичної системи викладання цього блоку. Через багатоваріантне трактування змісту шкільного курсу інформатики, яке пов'язане з появою профільних класів і спеціалізованих шкіл, де інформатика вивчається поглиблено або починаючи з молодших класів, на заняттях з методики викладання інформатики зі студентами розглядаються варіативне викладання окремих розділів та три блоки навчання (пропедевтичний, базовий і поглиблений). [2].

Третій блок – педагогічна практика студентів. На час педагогічної практики студенти одержують індивідуальні завдання з методики викладання інформатики. На випускних курсах це розробка дидактичних матеріалів за заданою темою шкільного курсу інформатики із урахуванням віку, ступеню зацікавленості і рівнем підготовленості учнів тощо. Також за індивідуальними завданнями студенти виконують логіко-дидактичний аналіз окремих тем шкільного курсу інформатики із визначенням послідовності і змісту навчального матеріалу, обґрунтуванням доцільності запропонованих ними типів і структури уроків, методичних прийомів навчання.

Четвертий блок – обчислювальні практики для студентів, які передбачені учбовим планом. За час проходження такої практики студенти удосконалюють переважно спеціальні знання з програмування, комп'ютерного моделювання, чисельних методів, а також з методики викладання окремих тем шкільного курсу інформатики [6].

Таким чином, аналіз існуючої системи підготовки вчителя інформатики до професійної діяльності показує, що саме спадкоємність і взаємозв'язок у викладанні спеціальних і методичних дисциплін, визначення блоків навчання, вироблення загальних вимог до суб'єктів навчання і єдиний напрямок у організації та методики проведення занять усіх видів є запорукою підвищення якості їх фахової підготовки.

Література.

1. Абдуллина О.А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования. М.: Просвещение, - 1990 г.
2. Методичні розробки для диференційованого навчання студентів. Інформатика: комп'ютерні технології створення і обробки електронних таблиць. /Укладач Шугайло Г.В. Мелітополь, 2001.
3. Методичні розробки для диференційованого навчання студентів. Інформатика: операційна система WINDOWS'95. /Шугайло Г.В. Мелітополь, 2001.
4. Операційна система MS DOS/ Методичні розробки до лабораторних робіт по інформатиці для диференційованого навчання студентів та школярів у класах з поглибленим вивченням інформатики. Укладачі Єремєєв В.С., Звягінцева Т.Д. Мелітополь, 2001.
5. Орлов В.Ф. Теоретико - методологічні засади професійного становлення вчителя //Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи. - Київ: Віпол, - 2000. - С 475 - 504.
6. Морзе Н.В. Підготовка педагогічних кадрів до використання комп'ютерних телекомунікацій // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: 36. наук, праць/ Редкол. - К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. - Випуск 6. - 2003. - С12-25.
7. Морзе Н.В., Дубова Т.В. Методичні рекомендації щодо проведення лабораторних робіт з методики навчання інформатики. К.: Курс, - 2003.-295 с.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ І ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

***Кручаненко С.В., Таточенко В.І.**
Херсонський державний університет*

Актуальність. Одним з основних завдань, що стоїть перед загальноосвітньою школою – є навчити учнів мисленню та індивідуальних навичок. У профільному курсі зміст освіти, представлений в старшій школі, розвивається в наступних напрямках:

- систематизація відомостей про числа; формування уявлень про розширення числових множин від натуральних до комплексних як способі побудови нового математичного апарату для розв'язання завдань навколишнього світу і внутрішніх задач математики; вдосконалення техніки обчислень;

- розвиток і вдосконалення техніки алгебраїчних перетворень, рішення рівнянь, нерівностей, систем;

- систематизація та розширення відомостей про функції, вдосконалення графічних умінь; знайомство з основними ідеями та методами математичного аналізу в обсязі, що дозволяє досліджувати елементарні функції і вирішувати найпростіші геометричні, фізичні та інші прикладні завдання;

- розширення системи відомостей про властивості плоских фігур, систематичне вивчення властивостей просторових тіл, розвиток уявлень про геометричні виміри;

- розвиток уявлень про ймовірнісно-статистичні закономірності в навколишньому світі;

- вдосконалення математичного розвитку до рівня, що дозволяє вільно застосовувати вивчені факти та методи при вирішенні завдань з різних розділів курсу, а також використовувати їх у нестандартних ситуаціях;

- формування здатності будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі при вирішенні прикладних задач, завдань з суміжних дисциплін, поглиблення знань про особливості застосування математичних методів до дослідження процесів і явищ у природі і суспільстві.

Актуальність зумовлена тим, що учень розвивається для подальшого навчання в різних закладах або особистого розуміння математики.

Мета роботи полягає у визначенні прийомів та засобів, що сприяють формуванню уявлень про ідеї і методи математики, про математику як універсальну мову науки, засіб моделювання явищ і процесів, оволодіння усною і письмовою математичною мовою, математичними знаннями та вміннями, необхідними для вивчення шкільних природничо-наукових дисциплін, для продовження освіти і освоєння обраної спеціальності на сучасному рівні, розвитку логічного мислення, виховання засобами математики культури особистості: знайомство з історією розвитку математики, еволюцією математичних ідей, розуміння значимості математики для суспільного прогресу.

Об'єктом дослідження є процес вивчення математики в старшій школі та вплив її на розвиток учня, а саме формування мислення.

Результати дослідження представлені у вимогах до рівня підготовки і задають систему підсумкових результатів навчання, яких повинні досягати всі випускники, які вивчали курс математики з профільного рівня, і досягнення яких є обов'язковою умовою позитивної атестації учня за курс старшої школи. Ці вимоги структуровані за трьома компонентами: «знати, розуміти»; «вміти»; «використовувати набуті знання і вміння в практичній діяльності та повсякденному житті». При цьому останні дві компоненти представлені окремо по кожному з розділів, змісту.

Наприклад у результаті вивчення математики на профільному рівні у старшій школі учень повинен знати та розуміти:

- значення математичної науки для вирішення завдань, що виникають в теорії та практиці; широту і обмеженість застосування математичних методів до аналізу і дослідженню процесів і явищ у природі і суспільстві;

- значення практики і питань, що виникають у самій математиці, для формування і розвитку математичної науки;

- ідеї розширення числових множин як способу побудови нового математичного апарату для вирішення практичних завдань та внутрішніх задач математики;

- значення ідей, методів і результатів алгебри і математичного аналізу для побудови моделей реальних процесів і ситуацій;

- можливості геометричної мови як засобу опису властивостей реальних предметів та їх взаємного розташування;
- універсальний характер законів логіки математичних міркувань, їх застосовність у різних областях людської діяльності;
- відмінність вимог, що висуваються до доказів в математиці, природничих, соціально-економічних і гуманітарних науках, на практиці;
- роль аксіоматики в математиці; можливість побудови математичних теорій на аксіоматичній основі; значення аксіоматики для інших областей знання і для практики.

Також використовувати набуті знання і вміння в практичній діяльності та повсякденному житті для практичних розрахунків за формулами, включаючи формули, що містять ступеня, радикали, логарифми та тригонометричні функції, при необхідності використовуючи довідкові матеріали і найпростіші обчислювальні пристрої.

ЦЕНТРАЛЬНА СИМЕТРІЯ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ

*Кулеш Ю.А., Григор'єва В.Б.
Херсонський державний університет*

Геометрія має особливо важливу роль у математиці. Ця роль визначається і відносною складністю геометрії у порівнянні з іншими предметами математичного циклу, і видатним значенням цього предмету для підвищення загальної математичної культури учнів, і більшим значенням геометрії для вивчення оточуючої нас дійсності. Однією з провідних ідей в геометрії є ідея перетворення [1]. Перетворення площини широко використовуються в курсі планіметрії при введенні нових понять, доведень теорем, розв'язуванні задач на побудову тощо [2]. Серед перетворень особливе місце займають центральна та осьова симетрії. За допомогою центральної симетрії вивчається теорія паралельних прямих на площині. Також залишається вона і міцним засобом для вивчення багатьох питань стереометрії, головним чином, при розв'язуванні задач шкільного курсу геометрії, саме тому це питання є актуальним в наш час.

Мета роботи – розкрити питання можливості застосування центральної симетрії при розв'язуванні різноманітних задач.

Предмет дослідження – теорія геометричних перетворень, *об'єктом* дослідження виступає безпосередньо центральна симетрія та її властивості.

Основні завдання роботи:

- розгляд поняття перетворення в курсі геометрії, зокрема, визначення властивостей афінних перетворень площини;
- визначення основних властивостей центральної симетрії з метою розкриття основного завдання роботи;
- розкриття питання про можливість застосування центральної симетрії при розв'язуванні різноманітних задач, зокрема, конструктивних задач, а також задач на побудову та доведення.

Як відомо [2], *центральною симетрією* (відображенням від точки) є перетворення, при якому середини усіх відрізків, що з'єднують відповідні точки, співпадають (центр симетрії). Центральна симетрія визначається парою відповідних точок. Добуток двох симетрій є перенесення (або тотожне перетворення).

Симетрія відносно точки або центральна симетрія визначається наступним чином. Нехай O – фіксована точка і X – довільна точка. Точку X_1 називають *симетричною* точці X відносно точки O , якщо точки O, X, X_1 лежать на одній прямій і $OX = OX_1$. Точка, симетрична точці O , є сама точка O .

Якщо перетворення симетрії відносно точки O переводить фігуру в себе, то фігуру називають *центральносиметричною*, а точку O – її *центром* симетрії. Серед найпростіших властивостей центральної симетрії можна відмітити наступні: 1) фігури, симетричні відносно точки O , рівні між собою; 2) відрізки, симетричні відносно точки O , або паралельні, або розташовані на одній прямій, що проходить через точку O .

Центральну симетрію ефективно застосовують як при доведенні теорем, так і при розв'язуванні задач на доведення та побудову.

Задачу зводять до побудови деякої фігури F^* (основного елементу побудови), яка відмінна від точки. Найчастіше основним елементом є шукана фігура або яка-небудь її частина. Візьмемо деяку групу перетворень $\{\pi\}$ так, щоб при всіх перетвореннях цієї групи деякі властивості, яким задовольняє фігура F^* , залишались інваріантними. Нехай $\{F\}$ – множина образів фігури F^* при всіх перетвореннях даної групи. Очевидно, $F^* \in \{F\}$. Так як при перетвореннях групи $\{\pi\}$ фігура F^* «втрачає» ряд властивостей, то виявляється можливим побудувати будь-яку фігуру F' із $\{F\}$. Встановивши й надалі перетворення $\{\pi\}$, яке фігуру F' переводить в F^* , можна побудувати образ фігури F' , тобто шукану фігуру F^* . Наступним кроком є визначення множини всіх перетворень площини $\{\pi\}$, які кожен образ фігури F' переводять в будь-яку іншу фігуру цієї ж множини. Побудувавши деяку, взагалі кажучи, довільну фігуру F' з множини $\{F\}$ і визначивши перетворення π із $\{\pi\}$, яке F' переводить в F^* , будуючи образ фігури F' при перетворенні π і тим самим визначають шукану фігуру F^* . При цьому способі побудови для визначення множини $\{F\}$ не рідко доводиться користуватися тими чи іншими конструктивними множинами точок.

У результаті дослідження встановлені наступні твердження:

1. *Центральна симетрія* – це афінне перетворення площини, що являє собою частинний випадок обертання навколо точки на кут 180° . Це рух, що визначається усіма властивостями афінних перетворень. Крім того, можна зазначити, що композиція парного числа центральних симетрій є паралельним перенесенням, а непарного числа – центральною симетрією.

2. Ефективність застосування центральної симетрії має ту цінність, що дозволяє вказати деякі загальні методи, які дають ключ до розв'язання відразу багатьох геометричних задач на доведення та побудову. При цьому подібні розв'язання в багатьох випадках є більш природними, а тому більш простими, ніж інші способи розв'язання.

Оскільки теорія геометричних перетворень розглядається в шкільному курсі геометрії, то матеріал роботи може бути використаний студентами та викладачами вищих навчальних закладів, а також вчителями загальноосвітніх шкіл.

Література:

1. Рибкін М.О. Збірник задач з геометрії. – К.: Рад. шк., 1973. – Ч. 2. – 88 с.
2. Геометричні перетворення площини [Текст] : навчальний посібник для студ. фіз.-мат фак-тів пед. навч. закладів / В. Н. Боровик [та ін.]. - Суми : Університетська книга, 2003. - 504 с. іл.
3. Найпростіші геометричні перетворення [Текст] : учебно-методическое пособие /В.І. Коба, М.А. Нікулін. - Київ : Рад.школа, 1978. - 95 с. : іл.
4. Болтянский В.Г. Геометрические преобразования плоскости /Факультативный курс по математике: Учебное пособие для 7-9 классов средней школы. Сост. И.Л. Никольская. – М.: Просвещение, 1991. – 206 с.

ТЕОРЕМА ФЕРМА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Легка І. І., Григор'єва В. Б.

Херсонський державний університет

Відома теорема Ферма стверджує, що не існує відмінних від нуля цілих чисел x, y, z , для яких

$$x^n + y^n = z^n.$$

Вперше це твердження було сформульоване в 1637 році П'єром Ферма [3]. Пізніше Ферма надрукував доведення для випадку $n = 4$, що ставить під сумнів той факт, що він знав доведення для загального випадку. Ейлер в 1768 році довів теорему для випадку $n = 3$ [1], Діріхле і Лежандр в 1825 – для $n = 5$ [2], Ламе – для $n = 7$ [2]. Куммер показав, що теорема справедлива для всіх простих n менших 100.

Над доведенням теореми працювало немало видатних математиків; вважають, що теорема знаходиться на першому місці за кількістю некоректних «доведень». Але їх зусилля призвели до відкриття багатьох важливих результатів сучасної теорії чисел.

Повного і коректного доведення цієї гіпотези досі не знайдено, не зважаючи на те, що низка математиків затратили багато зусиль для спростування чи підтвердження цього твердження. Більш того, у всіх випадках, крім показника 4, використовуються значні математичні апарати.

Актуальність математичних розробок у напрямку більш глибокого вивчення теореми Ферма не піддається сумніву, а тому значний математичний інтерес мають дослідження, проведені для окремих випадків теореми Ферма. Деяким з них, а також зв'язку алгебраїчних чисел з певними випадками теореми Ферма і присвячена стаття.

Мета роботи – розгляд основних відомостей з теорії алгебраїчних чисел, які безпосередньо пов'язані з теоремою Ферма, та випадків теореми, доведення яких носить елементарний характер.

Предметом дослідження є загальна теорія чисел, а *об'єктом* дослідження виступає апарат алгебраїчних чисел, за допомогою якого здійснюється доведення окремих випадків даної теореми.

Якщо трійка (x, y, z) цілих чисел задовольняє рівняння:

$$x^n + y^n = z^n, \quad (1)$$

тоді йому буде задовольняти і будь-яка трійка вигляду $(\lambda x, \lambda y, \lambda z)$, де λ – довільне ціле число, тому, щоб знайти всі розв'язки рівняння

$$x^n + y^n = z^n,$$

достатньо знайти розв'язок (x, y, z) , для якого числа x, y, z взаємно прості.

Щоб довести, що $x^n + y^n = z^n$ не розв'язне в цілих числах, достатньо звести до протиріччя припущення про існування розв'язку (x, y, z) , що складається з взаємно простих чисел [3].

Більш того, якщо два з чисел x, y, z мають спільний множник $\lambda \neq \pm 1$, тоді третє число також буде ділитися на λ . Тому ми можемо обмежитися лише розв'язками, що складаються з попарно взаємно простих чисел. Якщо теорема Ферма вірна для показника n , то вона автоматично вірна і для будь-якого показника an , кратного n . Тому теорему Ферма достатньо довести для $n = 4$ і для $n = 1$, де 1 – просте число ≥ 3 [1].

Фундаментальну роль у доведенні теореми Ферма відіграє наступна лема.

Лема 1. Нехай a, b, c – такі натуральні (цілі додатні) числа, що має місце рівність:

$$ab = c^n,$$

де числа a і b взаємно прості. Тоді існують такі натуральні числа x і y , що $a = x^n, b = y^n$. Якщо n – парне, то лема вірна для будь-яких відмінних від нуля цілих чисел a, b, c .

Для будь-яких попарно взаємно простих і які не діляться на l цілих чисел x, y, z , що задовольняють рівнянню:

$$x^l + y^l = z^l,$$

l просте ≥ 3 , число z^l буде добутком ab цілих чисел, існують такі пари цілих чисел (u, v) , $(u_1, v_1), (u_2, v_2)$, які складаються з взаємно простих чисел, що:

$$\begin{aligned} x + y &= u^l, (x^l + y^l) / (x + y) = v^l, z = uv; \\ x + y &= u_1^l, (x^l + y^l) / (x + y) = v_1^l, z = u_1 v_1; \\ x + y &= u_2^l, (x^l + y^l) / (x + y) = v_2^l, z = u_2 v_2. \end{aligned}$$

Ці формули відомі як формули Абеля [2].

Теорему Ферма для показника 3 вперше довів Ейлер у 1768 році [1]. Доведення для показника 3 базується на наступній лемі.

Лема 2. Якщо взаємно прості числа a і b володіють тією властивістю, що число $a^2 + 3b^2$ є кубом цілого числа, то існують такі цілі числа s і t , що

$$\begin{aligned} a &= s(s^2 - 9t^2), \\ b &= 3t(s^2 - t^2). \end{aligned}$$

Таким чином, одержані результати, що стосуються існування розв'язків невизначеного рівняння: $x^n + y^n = z^n$, мають практичне значення для вирішення певних питань теорії алгебраїчних чисел та можуть бути використані при розв'язуванні задач з алгебри і теорії чисел.

Література.

1. Борович З.И., Шафаревич И.Р. Теория чисел. – М.: Наука, 1972. – 2-е изд. – 496 с.
2. Платонов В.П., Рапинчук А.С. Алгебраические группы и теория чисел. – М.: Наука, главная редакция физ.-мат. литературы, 1991. – 656 с.
3. Постников М.М. Введение в теорию алгебраических чисел. – М.: Наука, 1982. – 240 с.

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГЕБРИ ПОЛІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЗАДАЧ

*Лучишина А. С., Григор'єва В. Б.
Херсонський державний університет*

Однією з найважливіших проблем у загальній конструктивній теорії є встановлення критерію, що дозволяє відповісти на запитання: чи можна циркулем і лінійкою побудувати той або інший геометричний об'єкт, виходячи з даних об'єктів. При цьому істотно відзначити, що задача про можливість розв'язання ставиться тільки в тому випадку, коли фігура F_0 , яку варто побудувати, існує як деякий геометричний об'єкт [1].

Метод, яким ми будемо користуватися при розв'язуванні зазначеної вище проблеми, полягає в тому, що задача побудови геометричного об'єкта переводиться на мову алгебри, і проблема можливості розв'язання задачі формулюється в алгебраїчних термінах. Це дозволяє, користуючись нескладними поняттями теорії числових полів, вирішити відповідну алгебраїчну задачу, що, власне кажучи, приводить до розв'язання зазначеної вище проблеми конструктивної геометрії [3].

В шкільному курсі геометрії загальноприйнятим є вимога, щоб побудова виконувалась за допомогою циркуля та лінійки. Для викладу теорії геометричної побудови необхідна абстрактна математична теорія, яка відображає як постанову задачі, так і процес побудови за допомогою вказаних вище креслярських приладів.

Мета роботи полягає у розгляді питання можливості розв'язування конструктивних задач за допомогою циркуля та лінійки.

Об'єктом дослідження виступає загальна теорія геометричних числових полів та їх розширень, а предметом – теорія розв'язання алгебраїчних рівнянь над числовими полями.

Основні завдання роботи полягають у наступному:

- розгляд основних постулатів побудов, на яких ґрунтується розв'язання будь-якої конструктивної задачі;
- 2) визначення основних допоміжних тверджень із теорії числових полів, що безпосередньо пов'язані із основною задачею роботи;
- 3) розгляд прикладів класичних задач на побудову, що не розв'язуються за допомогою циркуля та лінійки.

Гіпотеза дослідження полягає у наступному: питання про можливість розв'язання конструктивної задачі за допомогою циркуля та лінійки безпосередньо пов'язане із можливістю розв'язання відповідного рівняння над визначеним числовим полем.

При розв'язанні задачі на побудову передбачається, що задана множина Ω_0 , що складається з основних об'єктів F_1, F_2, \dots, F_n , і потрібно, користуючись постулатами побудови, додаючи до множини Ω_0 крок за кроком нові побудовані основні об'єкти, одержати кінцеву множину Ω основних об'єктів, що містить шукану фігуру F_0 . Тому що кожен основний об'єкт може бути заданий скінченою множиною точок (наприклад, пряма задається двома точками, а коло – точкою і центром, або трьома її точками). Потрібно, користуючись постулатами, додаючи до сукупності Ω_0 крок за кроком по одній точці, через скінчене число кроків одержати нову множину $\Omega^* \supset \Omega_0$, до якої належить X [2].

Для скорочення запису цю пропозиція коротко будемо виражати наступними словами: «Розв'язати задачу $\{\Omega_0, X\}$ ». Введемо наступне означення: задача $\{\Omega_0, X\}$ називається розв'язаною за допомогою циркуля і лінійки, якщо користуючись аксіомами $K3-K7$, можна

одержати скінчену множину сукупностей побудованих точок $\Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_n = \Omega^*$, що задовольняють умовам:

- 1) $\Omega_0 \subset \Omega_1 \subset \dots \subset \Omega_{n-1} \subset \Omega_n = \Omega^*$;
- 2) $\Omega_{i+1} \setminus \Omega_i$ є точка $i = 0, 1, \dots, n-1$;
- 3) $X \in \Omega^*$.

В ході розгляду основних питань теми отримані наступні важливі результати, що стосуються дослідження питання про можливість виконання побудови за допомогою циркуля та лінійки.

Для знаходження відповіді на запитання, чи можливо дану конструктивну задачу розв'язати за допомогою циркуля та лінійки, застосовують апарат теорії числових полів. Остаточну відповідь на це запитання дає наступне важливе твердження: дано скінчену сукупність точок Ω_0 та приєднану до неї систему координат OE_1E_2 . Позначимо через L_0 поле, що відповідає сукупності Ω_0 в системі OE_1E_2 . Для того щоб точку $M^*(x, y)$ можна було побудувати циркулем і лінійкою, виходячи із сукупності Ω_0 необхідно і достатньо, щоб координати точки M^* належали полю L_0 або деякому припустимому розширенню цього поля в області дійсних чисел.

Проте існує ряд прикладів задач, що не можна розв'язати за допомогою циркуля та лінійки. До них належать такі відомі задачі старовини, як задача про трисекцію кута, про подвоєння куба, про квадратуру кола, про випрямлення кола. Крім того, можна відзначити, що існує цілий ряд інших класичних задач, які не можна розв'язати циркулем і лінійкою. До їхнього числа відносяться, наприклад, побудова окремих правильних багатокутників, зокрема семикутника, дев'ятикутника і т.д.

Матеріал дослідження актуальний і може бути використаний студентами та викладачами вузів, а також вчителями гімназій та ліцеїв для проведення факультативних занять.

Література.

1. Кушнір І. А. Методи розв'язування задач з геометрії: Кн. для вчителя. – К.: Абрис, 1994. – 464 с.
2. Ляпин Е. С., Евсеев А. Е. Алгебра и теория чисел. – М.: Просвещение, 1974. – 526 с.
3. Углубленное изучение курса алгебры и математического анализа: Мет. рек. и дидакт. материалы: Пособие для учителя / М.Л.Галицкий, М.М.Мошкович, С.И.Шварцбурд. – М.: Просвещение, 1986. – 349 с.

ЗАВДАННЯ З ПАРАМЕТРАМИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ 10 – 11 КЛАСІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ У КУРСІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ

Мурич М.В.

Бердянський державний педагогічний університет

Постановка проблеми. Основним завданням навчання алгебри та початкам аналізу в класах фізико-математичного профілю є забезпечення учнів такою підготовкою з предмету, яка є необхідною для успішної самореалізації особистості у динамічному соціальному середовищі, її соціалізації, для продовження її навчання у вищих закладах освіти за спеціальностями безпосередньо пов'язаними з математикою.

Одним із шляхів здійснення цієї підготовки є впровадження компетентнісного підходу в освіті. Необхідність реалізації компетентнісного підходу задекларована і в загальних критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти, що були затверджені Міністерством освіти та науки України, і в програмах з математики для одинадцятирічної школи.

Важливу роль у формуванні математичних компетентностей старшокласників при вдалому використанні відіграють завдання з параметрами. Так, Г.В. Дорофєєв зазначає, що розв'язування задач з параметрами відкриває для учнів велику кількість прийомів загального характеру, цінних для математичного розвитку особистості. П.І. Горнштейн, В.Б. Полонський, М.С. Якір у своєму збірнику [2] зауважують, що за допомогою задач із параметрами можна перевірити знання основних розділів математики, рівень математичного і логічного мислення, навички дослідницької діяльності, перспективні можливості оволодіння курсом математики у ВНЗ.

Метою роботи є розробка методичних рекомендацій щодо розв'язання завдань з параметрами у курсі алгебри і початку аналізу з метою формування математичних компетентностей старшокласників. У даній статті ми розглянемо питання використання завдань з параметрами, як засобу формування математичних компетентностей учнів 10-11 класів фізико-математичного профілю.

Під завданнями із параметрами будемо розуміти задачі, у яких умова, хід розв'язування та форма результату залежать від величин, чисельні значення котрих не задані конкретно, але повинні вважатися відомими.

Проаналізувавши літературу з даного питання можна виділити основні способи розв'язування завдань з параметрами: аналітичні та графічні.

В основі аналітичних способів пошуку розв'язку лежить використання основних методів розв'язування завдань з параметрами, до яких відносяться використання рівносильних перетворень, використання властивостей функцій та використання рівнянь-наслідків.

В основі графічних способів лежить використання графічного методу розв'язування завдань з параметрами.

Наведу приклади.

Приклад 1. Знайти всі значення параметра a , при яких рівняння $4\sqrt{x+3} = 3x + a$ має корені.

Аналіз умови завдання та пошук плану розв'язування. Необхідно вибрати один із загальних методів та конкретних прийомів розв'язування задачі. Учні вибирають метод використання рівносильних перетворень та обґрунтовують можливість зведення даного рівняння до квадратного. Це можна зробити використавши прийом заміни змінної ($t = \sqrt{x+3}$, де $t \geq 0$; тоді $x = t^2 - 3$).

Реалізація плану розв'язування. Учні виконують заміну змінної та обґрунтовують, що отримане в результаті заміни квадратне рівняння $3t^2 - 4t - 9 + a = 0$ (1) рівносильне заданому при $t \geq 0$, де $t = \sqrt{x+3}$. Отже, замість дослідження заданого рівняння можна досліджувати одержане, але при цьому дещо змінюється вимога задачі: знайти всі значення параметру a , при яких рівняння (1) має хоча б один невід'ємний корінь. Щоб пояснити необхідність зміни вимоги, можна запропонувати учням розглянути випадки, коли рівняння (1) має два корені, наприклад, $t_1 = -2$; $t_2 = -1$. Тоді, виконавши обернену заміну, одержуємо рівняння $\sqrt{x+3} = -2$ та $\sqrt{x+3} = -1$, які не мають коренів. Тобто наявність коренів у рівняння (1) ще не гарантує їх наявність у заданого рівняння.

На наступному етапі навчальна дослідницька діяльність учнів пов'язана із врахуванням випадків, за яких виконується вимога задачі. Таких випадків три: 1) один із коренів дорівнює нулю; 2) рівняння має один додатній та один від'ємний корінь; 3) обидва корені додатні.

Розглянемо кожен із цих випадків. 1) якщо $t = 0$, то маємо $-9 + a = 0$, звідки $a = 9$; 2) умовою того, що рівняння має один додатній та один від'ємний корінь, є виконання нерівності: $f(0) < 0$. Отже, $-9 + a < 0$, звідки $a < 9$; 3) умовою того, що обидва корені додатні, є

$$\text{виконання системи нерівностей } \begin{cases} f(0) > 0 \\ D \geq 0 \\ t_0 > 0 \end{cases}, \text{ де } t_0 = -\frac{b}{2a}. \text{ Тож маємо: } \begin{cases} -9 + a > 0 \\ 184 - 12a \geq 0. \text{ Звідки} \\ \frac{4}{6} > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a > 9 \\ a \leq 15\frac{1}{3} \end{cases}. \text{ Тобто } 9 < a \leq 15\frac{1}{3}.$$

Відповідь: рівняння має корені, якщо $9 < a \leq 15\frac{1}{3}$.

Приклад 2. При яких значеннях параметра a розв'язком нерівності $x^2 - a|x| - 3a + 1 \leq 0$ є відрізок?

Аналітичне розв'язування даного рівняння є досить громіздким і вимагає багато часу. Тому звернемося до графічного методу.

Запровадивши нову змінну $t = |x|$ дістанемо нерівність $t^2 - at - 3a + 1 \leq 0$. Нехай t_1, t_2 - корені рівняння $t^2 - at - 3a + 1 \leq 0$. Умова задачі виконується тільки у випадку, якщо $t_1 \leq 0, t_2 > 0$, тоді $x \in [-t_2; t_2]$ - розв'язок вихідної нерівності.

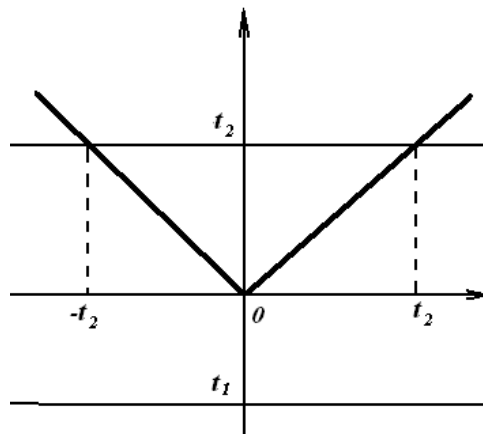


Рис. 1

Квадратне рівняння $t^2 - at - 3a + 1 = 0$ має корені різних знаків, якщо вільний член рівняння від'ємний: $-3a + 1 < 0$, звідси $a > \frac{1}{3}$.

Якщо один з коренів дорівнює нулю, то $-3a + 1 = 0$, або $a = \frac{1}{3}$. У цьому випадку маємо нерівність $3x^2 - |x| \leq 0$, або $|x|(|x| - \frac{1}{3}) \leq 0$, розв'язок якої $x \in [-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}]$ симетричний відносно нуля.

Відповідь: $a \geq \frac{1}{3}$

Висновки. Таким чином, для набуття учнями математичних компетентностей в процесі вивчення завдань з параметрами доцільно:

- пропонувати учням складати плани розв'язування завдань з параметрами та обґрунтовувати правильність їх реалізації;

– під час вивчення завдань з параметрами розв'язувати з учнями та давати для самостійного розв'язування прикладні задачі та завдання для усного розв'язування, що стимулюють розвиток логічного мислення учнів;

– організувати навчальні дослідження (аналітичні та графічні) учнів під час вивчення завдань з параметрами.

Як свідчать результати педагогічного експерименту, таке удосконалення методики вивчення рівнянь та нерівностей у курсі алгебри та початків аналізу сприяє набуттю учнями не лише математичних компетентностей, але й формуванню в них здатності складати плани своєї навчальної діяльності, аналізувати об'єкти, ситуації та взаємозв'язки, використовувати та оцінювати власні стратегії розв'язування пізнавальних проблем, висловлювати свою думку і т. ін., тобто сприяє набуттю ключових компетентностей.

Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження. Нагальним і важливим є удосконалення методики вивчення різних розділів математики з метою формування в учнів математичних компетентностей.

Література.

1. Ачкан В.В. Прикладні задачі як засіб формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь і нерівностей в курсі алгебри та початків аналізу/В.В.Ачкан // Математика в школі.– 2009. – № 1.

2. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. *К., РИА "Текст"; МП "ОКО", 1992. – 290 с.*

3. Шавальова О.В. Реалізація компетентнісного підходу у математичній підготовці студентів медичних коледжів в умовах комп'ютеризації навчання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 "Теорія і методика навчання математики" / О.В. Шавальова. – К., 2007. – 20 с.

ПРОБЛЕМА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ТА ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМ РІЗНИМИ МАТЕМАТИЧНИМИ СПОСОБАМИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Негруца Р., Таточенко В.І.

Херсонський державний університет

Актуальність теми: Відомо, що вздовж багатьох років алгебру розглядали як науку про рівняння і способи їх розв'язування. Велике значення рівнянь підкреслював А. Ейнштейн. Він сказав: „ Мені доводилось ділити свій час між політикою і рівнянням. Проте рівняння, на мій погляд набагато важливіші, тому що політика існує тільки для даного часу, а рівняння будуть існувати вічно”.

Готуючись до олімпіад з математики, а зараз до зовнішнього незалежного оцінювання я зустрівся зі значним обсягом рівнянь, які потрібно виконати за обмежений проміжок часу. Серед них часто трапляються такі, якими перевіряються у учнів, **не стільки технічні навички, скільки уважність**, уміння знайти найкоротший шлях розв'язання, застосовувати нетрадиційний, оригінальний метод тощо. Тому сьогодні дуже важливо оволодіти різноманітними можливостями правильного оформлення алгоритму розв'язування рівнянь, різноманітних задач, який би не містив громіздких викладень, але за допомогою їх ми б змогли продемонструвати яскраві, ефективні, а інколи і несподівані застосування теоретичного матеріалу.

Розв'язування задач різними способами веде до розвитку й уміння всебічно аналізувати задачну ситуацію. Проте, тут **важливий ще й сам факт існування різних способів розв'язування**. Усвідомлення цього є кроком до пошуку кращого способу, що приводить, у свою чергу, до встановлення нових зв'язків між величинами або використання відомих зв'язків у нових умовах.

Темою мого дослідження є «Розв'язування задач і доведення теорем різними математичними способами в основній школі». На даному етапі розвитку педагогічної майстерності, завданням вчителя математики є виховання у дітей почуття самостійності, логічного мислення, кмітливості, вміння аналізувати та абстрагувати. Одним з найважливіших для математики засобів формування логічного мислення є ефективна організація і керування

вчителем пошуковою діяльністю школярів у процесі розв'язування різноманітних задач та доведення тверджень різними математичними способами. Тому **метою** даного дослідження є пошук таких засобів і методів навчання, завдяки яким у учнів розвивається нешаблонне математичне мислення.

Об'єктом дослідження є всі уроки математики в основній школі.

Предметом дослідження є вивчення теоретичних відомостей щодо основних принципів та методів проведення уроків в основній школі.

Приємом пошуку різних способів доведення твердження або розв'язання конкретної задачі є одним із найефективніших, який дозволить глибше розкрити взаємозв'язок між величинами, що входять в умову тієї чи іншої задачі. Тому треба спрямувати діяльність учнів на пошук не одного способу розв'язування задачі, та вибору більш раціонального рішення. Саме це ставить позитивний вплив на розвиток школярів, їх вміння нестандартно підходити до розв'язуваної задачі. Як тільки знаходиться не одне рішення, або не одне доведення одного і того ж математичного твердження чи теореми, в учнів виникає зацікавленість в пошуку нового способу розв'язку, підвищується зацікавленість до предмету, інтенсивніше розвиваються математичні здібності, а разом з усім цим і підвищується ефективність кожного уроку.

Тому завданням вчителя математики є підбір задач для кожного уроку, які мали хоча б два або більше способів їх розв'язання.

Вирішуючи математичну задачу, учень пізнає багато нового: знайомиться з новою ситуацією, описаною в задачі, із застосуванням математичної теорії до її вирішення, пізнає новий метод рішення або нові теоретичні розділи математики, необхідні для рішення задачі, і т.д. Іншими словами, при вирішенні математичних задач кожен учень здобуває математичні знання, підвищує свою математичну освіту, а разом з цим і свій інтелект.

Що стосується доведення теорем і математичних тверджень, то, виходячи з практики, краще всього це вміння розвивати поступово, використовуючи евристичні і сократичні бесіди, наводити приклади вже доведених, як одним так і кількома способами. Класифікувати доведення за їх спільними рисами, а потім вже розповісти про всі способи доведення. А тільки після цього, коли учні вже знайомі з прикладами різних доведень, розвивати в учнів вміння використовувати будь-який метод, вибір більш раціонального метода.

В.О. Сухомлинський вважав, що «...майстерність учителя полягає в умінні вчити дітей мислити, кожний педагог має виховувати розум учнів». А розвиток в учнів вміння розв'язувати одну задачу чи доводити одну теорему різними способами, безпосередньо відіграє важливу роль.

Доведення відіграють важливу роль у розвитку логічного мислення учнів і служать основою формування математичних знань і умінь. Необхідно, щоб учні засвоювали не лише готові знання, а й способи міркувань, вчилися робити самостійні відкриття і доведення. Досвід показує, що систематичне проведення роботи по навчанню доводити твердження забезпечує підвищення умінь учнів доводити теореми, обґрунтовувати розв'язання задач та розвиває логічне мислення.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ МНОГОКУТНИКА І КОЛА

Пінаєва О.М., Таточенко В.І.

Херсонський державний університет

Актуальність: значимість освіти та її роль у соціумі вважається ключовою тенденцією розвитку сучасного суспільства. У багатьох країнах світу давно розуміють, що майбутнє за тією цивілізацією, яка по максимуму забезпечить розвиток інтелектуального та творчого потенціалу своїх громадян. А це залежить від педагогічної діяльності.

Тому проблема вивчення методики навчання будь-якого предмету буде актуальною завжди.

Ціль дослідження: розглянути особливості методики вивчення теми «Многокутника і кола» у курсі планіметрії 7-9 класів.

Об'єкт дослідження: процес навчання геометрії в 7-9 класах середньої школи.

Предмет дослідження: методика вивчення многокутника і кола.

Виклад основного матеріалу: тема «Многокутник і коло» одна з основних в традиційному курсі шкільної геометрії.

Основною метою вивчення багатокутника і кола у курсі планіметрії є:

- забезпечити засвоєння учнями істотних властивостей правильних багатокутників, кола та комбінацій кола з многокутниками;
- навчити застосовувати здобуті знання до розв'язування різних видів задач.

Щодо внутрішньо предметних зв'язків, то можна сказати, що дана тема важлива при вивченні багатогранників та тіл обертання у курсі стереометрії.

Відповідно до діючої програми з математики коло спочатку розглядають окремо, а саме у 7 класі при вивченні теми «Коло і круг. Геометричні побудови» (відводиться 14 год.). Але ця тема тісно пов'язується з темою «Многокутники. Площі многокутників» (10 год.), яка вивчається у 8 класі. Далі учні отримують більш глибокі знання з теми «Многокутник і коло» (6 год.) у 9 класі.

При вивченні даної теми державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів наступні – учень повинен вміти:

- пояснювати, що таке площа многокутника;
- зображувати та знаходити на малюнках коло та його елементи, дотичну до кола, многокутник і його елементи, многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола, правильний шестикутник;
- формулювати : *означення* – кола, круга, їх елементів, дотичної до кола, многокутника, вписаного у коло, та описаного навколо кола, правильного многокутника; *властивості* – дотичної до кола, діаметра і хорди; *теореми* – про суму кутів опуклого многокутника, про відношення довжини кола до його діаметра, про площу круга;
- доводити властивості дотичної до кола, формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників;
- застосовувати вивчені означення і властивості до розв'язування задач.

Щоб досягти усього вище наведеного вчителю доцільно дотримуватися таких методичних аспектів:

1. Ввести означення кола, круга, многокутника, опуклого, правильного многокутника, многокутника вписаного у коло та описаного навколо кола. У чинних підручниках геометрії по-різному розглядаються дані означення. Наприклад, означення кола та його елементів можна дати абстрактно-дедуктивним методом. Тобто спочатку вчитель дає означення – колом називають фігуру, яка складається з усіх точок площини, рівновіддалених від даної точки. Цю точку називають центром кола і т.д. Далі розглядає систему малюнків, аналізує її та виділяє суттєві ознаки, які властиві тільки колу. Але вводити означення можна будь-яким методом, який обирає сам вчитель.

2. Розглянути властивості дотичної до кола, діаметра і хорд, теореми про суму кутів опуклого многокутника, про відношення довжини кола до його діаметра, про площу круга.

3. Ввести алгоритм побудови правильних многокутників (у загальному випадку шестикутника), правильного многокутника вписаного у коло, а також описаного навколо кола.

4. Щодо системи вправ, то вчителю доцільно добирати задачі, націлені на формування розглянутих понять, задачі на доведення з використанням вивчених теорем та властивостей, а також задач різного рівня складності. Тобто ознайомлюючись з многокутниками та колом, школярі повинні не лише розглядати готові моделі, а й вчитися самостійно відтворювати геометричні образи в уяві та на папері. Тому особливої ваги слід надати вправам на: виділення знайомих фігур серед інших, порівняння та конструювання фігур, зображення їх на папері та класній дошці. У зв'язку з цим в учнів повинні сформуватися елементарні графічні уміння і навички роботи з креслярськими інструментами, які їм знадобляться у курсі стереометрії.

Висновок: проведена робота у вивченні теоретичних аспектів методики вивчення многокутника і кола дозволяє визначити величезну важливість використання правильних і ефективних методів для вивчення многокутника і кола у основній школі. Добирання цих методів залежить від самого вчителя, учнів, наявних засобів та ін. Залежно від умов учитель може вибрати той чи інший метод навчання, тобто загального методу, шаблону не існує. Учитель повинен відчувати яким саме методом скористатися при вивченні теми, щоб учні її зрозуміли. Отже, метод – те, що може допомогти учителеві краще навчати учнів.

Література.

1. Бевз Г.П. Методи навчання математики: навч.-метод. Посіб./ Г.Б. Бевз. – К.: Генеза, 2010.–117с.
2. Математика 5-12 класи: Програма з математики. – К.: Ірпінь, 2005.- 64с.
3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підруч. – К.: Вища школа, 2006. – 582 с.

СИМЕТРИЧНІ МНОГОЧЛЕНИ В АЛГЕБРАЇЧНОМУ РОЗВ'ЯЗУВАННІ РІВНЯНЬ ТРЕТЬОГО СТЕПЕНЯ

Плечій О., Колесник С. Г.

Херсонський державний університет

В роботі досліджується метод алгебраїчного розв'язання рівнянь третього степеня відповідно з теорією симетричних многочленів.

Мета статті – це виведення формули для знаходження коренів рівнянь третьої степені. Завдання, яке ставилося у ході дослідження, розв'язати конкретне рівняння третього степеня за допомогою виведених формул.

Відомо, що будь-який многочлен n -го степеня над полем з комплексних чисел C має n коренів. Застосовуючи основні результати теорії симетричних многочленів, розглянемо один з методів розв'язання рівнянь 3-го степеня.

Загальне рівняння третього степеня має вигляд:

$$F(x) = x^3 + a_1x^2 + a_2x + a_3 = 0; a_i \in C.$$

Заміною $x = y - \frac{a_1}{3}$ для спрощення формул це рівняння можна завжди перетворити до вигляду $y^3 + py + q = 0$, тому достатньо розглянути розв'язання рівняння виду $x^3 + px + q = 0$. За допомогою нової змінної z побудуємо многочлен

$$g(z) = (z - x_1) \times (z - x_2) \times (z - x_3) = z^3 - \sigma_1z^2 + \sigma_2z - \sigma_3 \quad [1].$$

Тоді коефіцієнти цього многочлена при степенях z наступні:

$$\sigma_1 = x_1 + x_2 + x_3 ;$$

$$\sigma_2 = x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 ;$$

$$\sigma_3 = x_1x_2x_3 .$$

Очевидно, $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ - симетричні функції, оскільки ліва частина рівності, як і його права частина, не змінюються при перестановках змінних x_i . Ці функції називаються елементарними симетричними многочленами від x_1, x_2, x_3 . Кожний многочлен $F(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3)$ є симетричною функцією від x_1, x_2, x_3 , якщо замість σ_i підставити відповідні вирази через змінні x_i .

Нехай $\Phi(x_1, x_2, x_3)$ – многочлен від x_1, x_2, x_3 . Деякі підстановки букв x_1, x_2, x_3 не змінюють його. Множина цих підстановок утворює підгрупу H третього порядку всієї симетричної групи S_3 , індекс цієї підгрупи дорівнює 2, тобто з многочлена Φ можна утворити два різних многочлени Φ_1, Φ_2 , які під дією цих підстановок переміщуються так само, як ліві суміжні класи групи S_3 , за підгрупою H при множенні на елементи з S_3 , справа [2].

Отже, будь-який симетричний многочлен від Φ_1, Φ_2 є разом з тим симетричним многочленом від x_1, x_2, x_3 , і тому, підставивши замість x_1, x_2, x_3 корені даного многочлена $F(x) = x^3 + a_1x^2 + a_2x + a_3 = 0$, одержуємо, що відповідні значення многочленів Φ_1, Φ_2 будуть коренями многочлена другого степеня з коефіцієнтами, вираженими у вигляді многочленів від коефіцієнтів a_1, a_2, a_3 многочлена F .

Застосуємо цю ідею до розв'язування рівняння третього степеня у полі комплексних чисел.

Розглянемо многочлен $\Phi_1 = x_1 + x_2\varepsilon + x_3\varepsilon^2$, де $\varepsilon = e^{\frac{2\pi i}{3}}$ – первісний корінь степеня три з одиниці. При кругових підстановках x_1, x_2, x_3 многочлен Φ_1 набуває множники $\varepsilon, \varepsilon^2$, і отже, Φ_1^3 при цьому не змінюється. Кругові підстановки утворюють підгрупу індексу 2 в симетричній групі S_3 . Представниками суміжних класів можна вважати 1 і транспозицію (x_2, x_3) , яка переводить Φ_1^3 у Φ_2^3 . Оскільки Φ_1^3 і Φ_2^3 – симетричні функції, то $\Phi_1^3 + \Phi_2^3$ і $\Phi_1^3 \cdot \Phi_2^3$ – симетричні многочлени від x_1, x_2, x_3 . Дійсно,

$$\Phi_1^3 + \Phi_2^3 = 2x_1^3 + 2x_2^3 + 2x_3^3 - 3(x_1^2x_2 + x_1x_2^2 + x_1^2x_3 + x_1x_3^2 + x_2^2x_3 + x_2x_3^2) + 12x_1x_2x_3$$

Виражаємо $\Phi_1^3 + \Phi_2^3$ через елементарні симетричні многочлени:

$$\Phi_1^3 + \Phi_2^3 = 2\sigma_1^3 - 9\sigma_1\sigma_2 + 27\sigma_3$$

Симетричним многочленом є не тільки $\Phi_1^3 \cdot \Phi_2^3$, а і $\Phi_1 \cdot \Phi_2$:

$$\Phi_1 \cdot \Phi_2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - x_1x_2 - x_1x_3 - x_2x_3, \text{ а тому } \Phi_1 \cdot \Phi_2 = \sigma_1^2 - 3\sigma_2.$$

Многочлени $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ виражаються через коефіцієнти рівняння

$$x^3 + a_1x^2 + a_2x + a_3 = 0 : \sigma_1 = -a_1; \sigma_2 = a_2; \sigma_3 = -a_3.$$

Отже, Φ_1^3 і Φ_2^3 визначаються як корені квадратного рівняння з відомими коефіцієнтами: $y^2 - (\Phi_1^3 + \Phi_2^3)y + (\Phi_1^3 \cdot \Phi_2^3) = 0$.

Φ_1, Φ_2 знаходяться добуванням кубічного кореня, при чому значення коренів узгоджуються з умовою $\Phi_1 \cdot \Phi_2 = \sigma_1^2 - 3\sigma_2$.

Далі, x_1, x_2, x_3 знаходимо, розв'язуючи систему лінійних рівнянь:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = \sigma_1; \\ x_1 + x_2\varepsilon + x_3\varepsilon^2 = \Phi_1; \\ x_1 + x_2\varepsilon^2 + x_3\varepsilon = \Phi_2. \end{cases}$$

В результаті одержуємо

$$x_1 = \frac{1}{3}(\sigma_1 + \varphi_1 + \Phi_2); x_2 = \frac{1}{3}(\sigma_1 + \Phi_1\varepsilon^2 + \Phi_2\varepsilon); x_3 = \frac{1}{3}(\sigma_1 + \Phi_1\varepsilon + \Phi_2\varepsilon^2).$$

Приклад. Розв'язати рівняння $x^3 + 3x - 4 = 0$.

Розв'язання. Розглянемо многочлени

$$\Phi_1 = x_1 + x_2\varepsilon + x_3\varepsilon^2; \Phi_2 = x_1 + x_2\varepsilon^2 + x_3\varepsilon;$$

$\Phi_1^3 + \Phi_2^3 = 2\sigma_1^3 - 9\sigma_1\sigma_2 + 27\sigma_3$; $\Phi_1 \cdot \Phi_2 = \sigma_1^2 - 3\sigma_2$; де $\sigma_1=0$, $\sigma_2=3$; $\sigma_3 = 4$. Тоді $\Phi_1^3 + \Phi_2^3 = 108$; $\Phi_1 \cdot \Phi_2 = -9$; $\Phi_1^3 \cdot \Phi_2^3 = -9^3$.

Розв'язуємо рівняння $y^2 - 108y - 729 = 0$. Корені цього рівняння : $y_1 = \Phi_1^3$; $y_2 = \Phi_2^3$. Звідси $y_1 = 3^3 \cdot (2 + \sqrt{5})$; $y_2 = 3^3 \cdot (2 - \sqrt{5})$.

$$\Phi_1^3 = 3^3(2 + \sqrt{5}) = 3^3\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^3; \Phi_1 = \frac{3}{2}(1 + \sqrt{5}), \text{ тоді}$$

$$\Phi_2 = -\frac{9}{\Phi_1} = -\frac{9 \times 2}{3 \times (1+\sqrt{5})} = \frac{3}{2}(1 - \sqrt{5}).$$

Отже, $x_1 = \frac{1}{3}\left(\frac{3}{2}(1 + \sqrt{5}) + \frac{3}{2}(1 - \sqrt{5})\right) = 1$;

$$x_2 = \frac{1}{3}\left(\frac{3}{2}(1 + \sqrt{5})\varepsilon^2 + \frac{3}{2}(1 - \sqrt{5})\varepsilon\right) = -\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{15}}{2}.$$

$$x_3 = \frac{1}{3}\left(\frac{3}{2}(1 + \sqrt{5})\varepsilon + \frac{3}{2}(1 - \sqrt{5})\varepsilon^2\right) = -\frac{1}{2} - \frac{i\sqrt{15}}{2}.$$

Отже, ми знайшли один зі способів розв'язання рівняння третього степеня у вигляді формул, які виражають корені рівняння через його коефіцієнти за допомогою алгебраїчних операцій, тобто знайшли алгебраїчний розв'язок цього рівняння, а саме розв'язок в радикалах. Розв'язок рівняння не відрізняється від розв'язку, одержаного за допомогою формул Кардана. Рівняння степеня $n \geq 5$ з довільними буквеними коефіцієнтами не можна розв'язати за допомогою радикалів.

В цьому випадку для вирішення питання про розв'язуваність рівняння в радикалах достатньо вирішити питання про розв'язність групи. А тому не існує загальної формули розв'язання рівнянь п'ятого і вищих степенів.

Література.

1. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. – М: Наука, 1979. – С.649.
2. Фадеев Д.К. Лекции по алгебре. – М: Наука, 1984. – С.418.
3. Куликов Л. Я. Алгебра та теорія чисел. – М: Вышш. шк, 1979. – С.562.
4. Постников М.М. Теория Галуа. – М: Физматгиз, 1963. – С.220.

МІСЦЕ ТЕМИ «ТРИКУТНИК» У КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Попко Т.С., Таточенко В.В.

Херсонський державний університет

У курсі геометрії основної школи (планіметрії) розвиваються п'ять основних змістових ліній: геометричні фігури та їх властивості; геометричні побудови; геометричні перетворення; геометричні величини; координати і вектори.[5]

Пропедевтика формування знань змістової лінії «Геометричні фігури та їх властивості» розпочинається ще в початковій школі. В 5 - 6 класах на наочно-інтуїтивному рівні учні ознайомлюються з основними геометричними фігурами - прямокутником, квадратом, *трикутником*, довільним багатокутником. У 7-9 класах багатокутники є об'єктами вивчення. За програмою 12 річної школи в 7 класі ґрунтовно вивчається трикутник як одна з основних фігур курсу планіметрії, властивості якого часто використовуються при вивченні багатокутників та інших плоских фігур.

У 7 класі на вивчення розділу «Трикутники» відводиться 18 годин. Протягом, яких учні вивчають такі теми:[3]

1. Трикутник і його елементи. Рівність геометричних фігур. Ознаки рівності трикутників;
2. Види трикутників. Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки. Висота, бісектриса та медіана трикутника;

3. Ознаки рівності прямокутних трикутників. Властивості прямокутних трикутників;
4. Сума кутів трикутника. Зовнішній кут трикутника та його властивості;
5. Нерівність трикутника.

Спочатку вивчаються ознаки рівності трикутників, які разом з ознаками паралельності відрізків прямих є основним аргументом під час доведення теорем і розв'язування задач. Далі вивчення трикутників триває протягом усього курсу планіметрії.

За програмою протягом року учні вивчають два розділи пов'язані з трикутником: подібність трикутників та розв'язання прямокутних трикутників.

На вивчення розділу «Подібні трикутники» відводиться 14 годин і розглядаються такі теми:[3]

1. Узагальнена теорема Фалеса;
2. Подібні трикутники. Ознаки подібності трикутників. Застосування подібності трикутників;
3. Середні пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику;
4. Властивості бісектриси кута.

На вивчення розділу «Розв'язування прямокутних трикутників» відводиться 14 годин, де розглядаються такі теми:

1. Теорема Піфагора;
2. Перпендикуляр та похила площина, їх властивості;
3. Синус, косинус і тангенс гострого кута прямокутного трикутника;
4. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника;
5. Значення синуса, косинуса та тангенса деяких кутів;
6. Розв'язування прямокутного трикутника. Прикладні задачі.

У 9 класі з трикутником учні зустрічаються лише в одному розділі «Розв'язування трикутників», на яку відводиться 16 годин, і розглядають:[3]

1. Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180° ;
2. Тотожності:
3. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$,
4. $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$, $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$;
5. Теорема косинусів і синусів;
6. Розв'язування трикутників. Прикладні задачі;
7. Формули на знаходження площі трикутника.

Отже, вивчення теми «Трикутник» триває протягом усього курсу планіметрії середньої школи і є неперервною змістовою лінією усього курсу.

Література.

1. Апостолова Г.В. Геометрія: 7: дворівн. підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Г.В. Апостолова. - К.: Генеза, 2009. - 304 с.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н. Г «Геометрія.8 клас» - К.: "Видавництва "Вежа"", 2008 - 224 с.
3. Математика 5-12 класи: Програма з математики. – К.: Ірпінь, 2005.- 64с.
4. Погорелов О.В. Геометрія : Планіметрія : Підруч. для 7-9 кл. серед. шк.- К.: Освіта, 2000. -200с.
5. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. - К.: Зодіак - ЕКО, 2000.-512 с.

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ У ВИВЧЕННІ ПОХІДНОЇ

Приступа Т. М., Босовський М. В.

Черкаський національний університету імені Б. Хмельницького

В програмі з математики для загальноосвітнього навчального закладу (ЗНЗ) на вивчення теми «Похідна та її застосування» відводиться 24 годин [1, с.54] та 40-45 годин для ліцеїв і гімназій з поглибленим вивченням математики [2, с.121]. Як видно, ця тема займає значне місце у шкільному курсі математики, у першу чергу тому, що має велике прикладне значення.

Тож актуально не лише застосовувати похідну на практиці, а і знати що призвело до її виникнення.

Мета даної статті: ознайомитись з виникненням та розвитком похідної від XVII ст., з задачами які призвели до виникнення цього поняття.

Ряд задач диференціального числення було розв'язано ще у давнину. Основне поняття диференціального числення – поняття похідної – виникло в XVII ст. у зв'язку з необхідністю розв'язання ряду задач з фізики, механіки і математики. У першу чергу наступних двох: визначення швидкості прямолінійного нерівномірного руху; побудови дотичної до плоскої кривої.

Перша з цих задач була вперше розв'язана Ньютоном [3, с.22]. Функцію він називав флюентою, тобто поточною величиною (від латинського *fluere* – текти), похідну ж – флюксією (від того ж *fluere*). Ньютон позначав функції останніми літерами латинського алфавіту *u, x, y, z*, а їх флюксії, тобто похідні від флюент за часом, – відповідно тими ж літерами з крапкою над ними: $\dot{u}, \dot{x}, \dot{y}, \dot{z}$. Для доведення правил Ньютон розглядає нескінченно малий приріст часу dt , який позначав знаком $x\theta$, відмінним від нуля. Вираз $x\theta$, який позначається нині $x'(t)dt$ і називається диференціалом (dx), Ньютон називав моментом. Він прийшов до поняття похідної, виходячи з питань механіки. Свої результати в цій області виклав у трактаті, названому «Метод флюксій і нескінченних рядів», який був складений близько 1671 року. Метод флюксій Ньютон відкрив ще раніше однак вищезгаданий його трактат був опублікований посмертно лише в 1736 р.

Математиків XV-XVII ст. довгий час хвилювало питання про створення загального методу для побудови дотичної в будь-якій точці кривої. Ця задача була пов'язана також з вивченням рухів тіл та з відшуканням екстремумів, найбільших і найменших значень різних функцій. Деякі окремі випадки розв'язання цих задач беруть початок ще з давнини. Так у «Початках» Евкліда подано спосіб побудови дотичної до кола, Архімед побудував дотичну до спіралі, який носить його ім'я, Аполлоній - до еліпса, гіперболи та параболи. Однак давньогрецькі вчені не розв'язали задачу до кінця, тобто не знайшли загального методу, придатного для побудови дотичної до будь-якої плоскої кривої, яка мала похідну в точці.

Із самого початку XVII ст. чимало вчених, у тому числі Е. Торрічеллі, В. Вівіані, Ж. Роберваль, І. Барроу, намагалися розв'язати ці питання з позиції кінематичних міркувань. Перший загальний спосіб побудови дотичної до алгебраїчної кривої був викладений у «Геометрії» Декарта. Більш загальним та важливим для розвитку диференціального числення став метод побудови дотичних Ферма. Ґрунтуючись на результатах Ферма, Лейбніц значно повніше своїх попередників розв'язав задачу про створення відповідного алгоритму. У нього для знаходження $tg\varphi$, тобто кутового коефіцієнта дотичної в точці M , до плоскої кривої, заданої функцією $y = f(x)$, зводиться до знаходження похідної функції y по незалежній змінній x , якщо вона приймає значення (або в заданій точці) $x = x_1$.

Перша друкована праця по диференціальному численні була опублікована Лейбніцем у 1684 р. Це були мемуари, які появились в 1682 р. в математичному журналі «Acta Eruditorum» (прототип «Навчальних записок»). У цій статті, що складається усього лише з 6 сторінок, міститься виклад суті методу обчислення нескінченно малих, зокрема викладаються основні правила диференціювання. Отже, якщо в «Методі флюксій» як первісне поняття фігурує швидкість, то в «Новому методі» Лейбніца таким поняттям є дотична. Лейбніц позначав через dx збільшення абсциси, яке відповідає збільшенню ординати – dy . Нині вживаний символ похідної бере свій початок від Лейбніца

У середині XVIII ст. Ейлер став користуватися грецькою літерою Δ для позначення приростів змінних величин, тобто $\Delta y = y_2 - y_1$, $\Delta x = x_2 - x_1$ тощо. Це позначення збереглося понині.

Позначення y' і $f'(x)$ для похідної увів Лагранж. Сам термін «похідна» вперше зустрічається у француза Луа Арбогаста в його книзі «Обчислення похідних», опублікованої в Парижі в 1800 р. Цим терміном відразу ж став користуватися Лагранж. Такий термін та

позначення швидко ввійшли в загальний ужиток, а Коші, використовуючи початкову літеру цього терміну, став позначати похідну символом Du або $Df(x)$.

Перший друкований курс диференціального числення побачив світ в Парижі в 1696 р. під заголовком «Аналіз нескінченно малих». Його автор Г. Ф. Де Лопіталь за основу цієї книги взяв рукопис Йоганна Бернуллі, одного з найближчих співробітників Лейбніца. Ось чому цей курс розглядається як типовий доробок школи Лейбніца

У період розробки основ математичного аналізу основоположники цієї теорії не могли досить чітко і ясно обґрунтувати принципи своєї теорії і тому шукали підтвердження правильності теорії в узгодженості математичних висновків з досвідом та практикою при розв'язанні задач механіки та астрономії. Однак часто проста перевірка гіпотези на практиці не давала абсолютної впевненості в її істинності. Досить одного факту, який протирічить гіпотезі, як вона була спростована. Ось чому на наступних етапах побудови основ перед математиками виникла проблема суворого математичного обґрунтування теорії математичного аналізу.

Завдяки клопіткій праці вчених зараз ми маємо змогу використовувати похідну не лише в математиці а і в фізиці, економіці ті ін.

Література.

1. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-12 класи. – К.: «Перун», 2005.- 64 с.
2. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика [навчальні програми для профільного навчання. Програми факультативів, спецкурсів, гуртків]. – К.: «Навчальна книга», 2003.- 301 с.
3. КА.Рыбников История математики 2 том./ Рыбников К. А. – М.: издательство московского университета, 1963.- 336 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ГРАНИЦЬ В ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧАХ

Рашевська В.В., Моторіна В.Г.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

Забезпечення належного рівня математичної освіти набуває на сучасному етапі розвитку суспільства особливого значення. Математична освіта для фахівців різних напрямів (математиків, фізиків, хіміків, економістів, інженерів, учителів та ін.) – основний інструмент засвоєння фахових дисциплін і майбутньої професійної діяльності. У ході вивчення цієї науки закладають не тільки методологічний, а й психофізичний фундамент системного, логічного та критичного мислення, що є життєво необхідним. Особливу роль у математичній підготовці фахівців відіграє теорія границь. Видатний математик Ф. Клейн зазначав, що всі прикладні завдання, які доводиться виконувати студентів, пов'язані зі змінними величинами й вимагають умінь обчислювати границі змінних величин, прирости змінних величин, відношення цих приростів, коли вони нескінченно малі, їх використання має загальний характер. Тому в усіх (або майже в усіх) основних наукових чи технічних розрахунках обчислюють або границі відношення нескінченно малих (швидкість, прискорення, густина), або границі сум нескінченно малих (довжина дуги, площа, об'єм, маса). Отже, операція граничного переходу, яку вивчають у математичному аналізі, є однією з найважливіших обчислювальних операцій науки і техніки. Розуміння її сутності та вміння застосовувати становить базу для ґрунтовного опанування методів математичного аналізу, для яких функція слугує центральним об'єктом. Тому питання застосування теорії границь в математиці та інших науках є актуальним.

Мета статті – застосування поняття границі в прикладних задачах. Мета була реалізована в таких завданнях:

- проаналізувати роль теорії границь в математиці та інших науках;
- навести приклади застосування теорії границь в прикладних задачах.

Важливо звернути увагу що саме поняття теорії границь в математиці формує поняття похідної. Тобто границя виступає як ключова деталь математичного аналізу без якої неможливо уявити собі подальший хід вивчення математики. Похідна в свою чергу відіграє велику роль в науках і використовується вченими для вирішення певних задач.

Похідна – це границя відношення приросту функції до приросту аргументу, коли аргумент прямує до нуля. Вона використовується при обчисленні задач з фізики. Можна навести й інші приклади, що показують, яку велику роль грає поняття похідної в науці і техніці: прискорення – є похідна від швидкості за часом, теплоємність тіла – є похідна від кількості тепла по температурі, швидкість радіоактивного розпаду – є похідна від маси радіоактивної речовини за часом і т.п. Вивчення властивостей і способів обчислення похідних і їхнє застосування до дослідження функцій складає головний предмет диференціального вираховання.

Похідна позначається так: $y'(x_0), f'(x)$ тобто

$$y'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{y(x_0 + \Delta x) - y(x_0)}{\Delta x}$$

Продемонструємо приклади, де застосовується похідна.

Приклад 1. Обчислення швидкості руху точки.

Нехай функція $S = S(t)$ описує закон прямолінійного руху матеріальної точки. Відношення

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S(t + \Delta t) - S(t)}{\Delta t}$$

визначає середню швидкість руху точки за проміжок часу від t до $t + \Delta t$. За визначенням границю $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t}$ називають миттєвою швидкістю $V(t)$ матеріальної точки в момент часу t , тобто $V(t) = \dot{S}(t)$. Якщо швидкість не є сталою, а сама змінюється з плином часу t , то $V(t) = a(t)$, де $a(t)$ - прискорення руху в момент часу t .

Приклад 2. Обчислення теплоємності тіла.

Нехай $W(t)$ - кількість теплоти, яку потрібно надати тілу для нагрівання його від t_0 до $t_0 + \Delta t$. Середня теплоємність тіла в разі його нагрівання від t_0 до $t_0 + \Delta t$ означається так:

$$C_{cp} = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{W(t_0 + \Delta t) - W(t_0)}{\Delta t}$$

У разі зміни середня теплоємність також змінюється, і при цьому границя

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} C_{cp} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

називається теплоємністю тіла за даної температури t_0 і позначається через $C(t_0)$. Таким чином, $C(t_0) = \dot{W}(t_0)$.

Поняття границі дозволяє визначити одну з найважливіших властивостей функції – неперервність.

Визначена в точці x_0 та її околі функція $y = f(x)$ називається неперервною в цій точці якщо

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$$

Приклад 3. В медицині прикладом неперервності функції є процес розчинення лікарського препарату з таблетки, що описується показниковою функцією:

$$m(t) = m_0 e^{-rt},$$

де t – час; m_0 – початкова маса таблетки; r – коефіцієнт розчинення.

Теорію границь також широко застосовують в економічних та соціальних науках при розв'язанні певних задач.

Приклад 4. Експериментально була встановлена залежність $y = 200/(x + 2)$ між ціною одного з товарів x і попиту на нього y . Дослідити поведження функції попиту від ціни товару $y = 200/(x + 2)$ при необмеженому збільшенні ціни ($x \rightarrow \infty$).

Розв'язання

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{200}{x + 2} = \frac{200}{\infty} = 0$$

Таким чином, при необмеженому зросту цін попит наближається до нуля.

Приклад 5. Розглянемо модель групової продуктивності

$$p(n) = p(1)e^{a(n-1)}$$

де n – число індивідів в колективі; $p(n)$ – його продуктивність; $p(1)$ – продуктивність при $n = 1$. Знайдемо продуктивність колективу при необмеженому збільшенні його членів ($n \rightarrow \infty$):

$$\lim_{n \rightarrow \infty} p(n) = \lim_{n \rightarrow \infty} p(1)e^{a(n-1)} = \infty$$

Границя дорівнює нескінченості. Звідси маємо, що не існує оптимального розміру групи з найбільшою продуктивністю.

Приклад 6. Економічні дослідження показують, що попит y на товари першої необхідності і попит z на предмети розкоші залежать від доходу x наступним чином:

$$y(x) = \frac{b_1(x - a_1)}{x - c_1} \quad x > a_1,$$

$$z(x) = \frac{b_2 x(x - a_2)}{x - c_2} \quad x > a_1, \quad a_2 > a_1,$$

де a_1, a_2 – рівень доходів, при яких починається придбання тих чи інших товарів.

Функції $y(x)$ і $z(x)$ називаються функціями Л.Торнквіста. Знайдемо як змінюються $y(x)$ і $z(x)$ при $x \rightarrow \infty$:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} y(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{b_1(x - a_1)}{x - c_1} = \left(\frac{\infty}{\infty}\right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{b_1 \left(1 - \frac{a_1}{x}\right)}{1 - \frac{c_1}{x}} = b_1,$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} z(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{b_2 x(x - a_2)}{x - c_2} = \left(\frac{\infty}{\infty}\right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{b_2 x \left(1 - \frac{a_2}{x}\right)}{1 - \frac{c_2}{x}} = \infty$$

Таким чином, при необмеженому збільшенні доходів попит на товари першої необхідності зростає до визначеної границі, що дорівнює b_1 . Мільйонери не купують хліба більше, ніж можуть з'їсти. Тому число b_1 називається рівнем ситості.

Попит на предмети розкоші не має рівня ситості. Він зростає навіть при необмеженому зрості доходів.

Велику роль в соціально-економічній сфері відіграє друга визначна границя:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e.$$

Приклад 7. Нехай банк виплачує в рік 2% від суми внеску. Якщо 1 січня покласти в банк 100 у.о. (умовних грошових одиниць) то в кінці року на них буде нараховано додатково 2 у.о. Але якщо 1 липня узяти весь внесок назад, то відсотків буде нараховано не 2 у. о., а тільки половина цієї суми, тобто 1 у.о. Якщо вилучити внесок 1 квітня, то відсотків буде отримано тільки 0,5 у.о. Банки нараховують відсотки тільки в кінці року або при повному вилученні внеску. Тому замість того, щоб вкласти 1 січня 100 у.о. і вилучити їх в кінці року, виявляється вигідніше (вважаємо, що плата за оформлення нового внеску суттєво менше величини внеску), наприклад, 1 липня вилучити весь внесок і вкласти його знову. Насправді, в першому випадку в кінці року буде отримано 102 у.о. В другому ж випадку 1 липня буде отримано 101 у. о., але на другу половину року буде вкладений внесок не в 100 у. о., а в 101 у. о., на яких і будуть нараховані відсотки. Саме 1% від 101 складе 1,01, тобто всього буде в кінці року отримано 102,01 у.о. Ще вигідно вилучати і знову вносити внесок кожного місяця, кожного тижня, щодня, кожну годину і так далі. В дійсності за дробову частину дня ощадбанки відсотків не нараховують. Але в математичній схемі можна собі представити процес збільшення вилучень і внесень внеску безмежним.

Згідно з формулою

$$A_n = A_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n,$$

При щорічному зрості $p\%$, відсоток нарахування за $\frac{1}{m}$ частину року складе $\frac{p}{m}\%$, а розмір внеску за n років при $m \cdot n$. Нарахування складе

$$A_n(m) = A_0 \left(1 + \frac{p}{100m}\right)^{mn}.$$

Таким чином, загальна сума внеску в кінці року, якщо відсотки нараховувались по закінченню півроку складе

$$A_1(2) = A_0 \left(1 + \frac{p}{200}\right)^2.$$

Якщо відсотки будуть нараховуватись щоквартально, то сума внеску в кінці року складе

$$A_1(4) = A_0 \left(1 + \frac{p}{200}\right)^4;$$

якщо щомісячно, то

$$A_1(12) = A_0 \left(1 + \frac{p}{1200}\right)^{12}.$$

На практиці часто буває, що яка-небудь величина досліджує прирости не стрибкоподібно, а змінюється неперервно, і її зміни за етап складають $p\%$. Закон змінності

цієї величини можна знайти з представлення $A_n(m)$, необмежено збільшуючи число m (число підетапів).

Обчислимо граничне значення величини $A_n(m)$ при $m \rightarrow \infty$ в кінці $n - \text{го}$ етапу:

$$A_n = \lim_{m \rightarrow \infty} A_0 \left(1 + \frac{p}{100m}\right)^{mn}.$$

Таким чином, задача про неперервне нарахування відсотків приводить до необхідності використання другої визначної границі:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e.$$

За допомогою цієї границі отримуємо, що

$$A_n = \lim_{x \rightarrow \infty} A_0 \left(1 + \frac{p}{100m}\right)^{mn} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left[A_0 \left(1 + \frac{p}{100m}\right)^{\frac{100m}{p}} \right]^{\frac{p \cdot n}{100}} = A_0 e^{\frac{pn}{100}}.$$

Оскільки кількість років n в цій формулі може бути дробом, позначимо його через t . Тоді отримаємо

$$A(t) = A_0 e^{\frac{pt}{100}}.$$

Отримана формула неперервного нарахування відсотків виражає показовий закон зростання (при $p > 0$) або убування (при $p < 0$).

Похибка обчислення суми внеску по формулі безперервного нарахування відсотків у порівнянні з формулою складних відсотків, що нараховуються щорічно ($m = 1$), при відсотковій ставці $p = 5\%$ складає близько $2,5\%$.

Похибка обчислення суми внеску по формулі неперервного нарахування відсотків у порівнянні з формулою складних відсотків, що нараховуються щоденно ($m = 365$). При відсотковій ставці $p = 5\%$ є більш меншою і складає соті долі відсотка.

Звичайно, не можна уявити, щоб хто-небудь вилучав і назад вносив свій внесок до банку не тільки безкінечно часто але навіть робив це один раз в рік для збільшення відсоткової суми. У практичних фінансово-кредитних операціях безперервне нарахування відсотків застосовується у край рідко. Проте воно виявляється вельми ефективним при аналізі складних фінансових проблем, зокрема при обґрунтуванні і виборі інвестиційних рішень і при аналізі інфляційних процесів.

До обчислення другої визначної границі зводяться багато задач, пов'язаних з неперервним ростом деякої величини. До таких задач, наприклад, відносяться: ріст населення країни, розпад радіоактивної речовини, розмноження бактерій і т.п.

Очевидно з наведених прикладів, що багато з соціально-економічних закономірностей вдається побачити за допомогою граничного переходу. Саме тому здобуття навичок обчислення границь є необхідним і включеним в програму з математики для економістів, соціологів і психологів.

Подальших наукових досліджень вимагає методика вивчення теорії границь у вищих навчальних закладах.

Література.

1. Ахтямов А.М. Математика для социологов и экономистов: Учеб. пособие.// А.М. Ахтямов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 464 с.
2. Чалий О.В., Вища математика: Навч. посібник для студ. мед. та фарм. навч. закладів// О.В.Чалий, Н.В. Стучинська, А.В. Меленевська. – К.: Техніка, 2001. – 204 с.

ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТВОРЧОЇ РОБОТИ УЧНІВ В НАВЧАЛЬНО – ВИРОБНИЧОМУ КОМПЛЕКСІ

Репринцева С.С., Житєньова Н.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

В наш час, коли стрімко розвивається наука та техніка, сучасне покоління потребує системи освіти, яка була б тісніше пов'язана з їхніми майбутніми проблемами як у професійній діяльності, так і в особистому житті. Система освіти повинна швидше пристосовуватися до виникнення нових технологій і застосування їх на практиці. Вона має готувати дитину до того, що протягом життя їй доведеться принаймні один раз поміняти фах, саме освітня система повинна бути побудована таким чином, щоб своєчасно підготувати учня до вміння застосувати свої знання на практиці, до самостійної діяльності, яка є необхідною умовою для того, щоб учень вмів навчатися протягом життя. Поряд з таким стрімким розвитком науки та техніки, а також вмінням швидко пристосовуватися до навколишнього середовища особливе місце посідає творче мислення. Розв'язок цієї проблеми органічно пов'язаний з активізацією навчання, з розробкою систем, методів і прийомів навчання, які спрямовані на формування пізнавальної активності учнів, засвоєння ними навчального матеріалу, розвиток інтелектуальних здібностей учнів і вміння працювати з сучасною технікою, а також з такою організацією навчально-виховного процесу, у якій кожен учень зможе максимально проявити свої творчі здібності та вміння.

Загальні дидактичні аспекти цієї проблеми організації творчої роботи висвітлені в працях Л. Виготського, Г. Костюка, Т. Кудрявцева, Л. Леонтєва, А. Пономарьова, П. Якобсона та інших. Вітчизняні психологи переконливо довели, що творчі задатки властиві будь-якій людині, будь-якій дитині. Не менш важливим є висновок психолого-педагогічної науки про те, що творчі здібності необхідно розвивати з раннього віку. [1]

На сьогоднішній день навчальні заклади намагаються розвивати творчі здібності школярів, залучаючи їх до різних видів творчої роботи: міжшкільних проектів, творчих конкурсів та позакласних занять. Але, на жаль, школи мають обмежений час на викладання певних дисциплін, тому не мають можливості певним чином організувати творчу пізнавальну роботу учнів, враховуючи їх інтереси та нахили. Розвиток творчих здібностей учнів відповідно до їх інтересів та нахилів реалізується в позашкільних навчальних закладах.

Згідно Закону України «Про позашкільну освіту» [3], позашкільний навчальний заклад – складова системи позашкільної освіти, яка надає знання, формуючи вміння та навички за інтересами, забезпечує потреби особистості у творчій самореалізації та інтелектуальний, духовний і фізичний розвиток. Такі заклади можуть бути комплексними і профільними [2]. До комплексних закладів відносяться творчі об'єднання за інтересами (гуртки, секції, ансамблі, театри тощо). Профільні позашкільні навчальні заклади забезпечують умови для розвитку природних захоплень та інтересів дітей і підлітків, задоволення їх потреб у предметній творчій діяльності. До профільних позашкільних навчальних закладів відносять – навчально-виробничі комплекси (НВК).

Навчально-виробничі комплекси мають яскраво виражену специфіку впливу на особистість дитини [4]. Передусім, це добровільність і право вибору занять, різноманітність і альтернативність спілкування як з однолітками, так і з педагогами, керівниками профілів, диференційованість за інтересами та захопленнями, унікальні можливості щодо інтелектуального та творчого становлення особистості. Проте, не зважаючи на певні переваги здійснення творчої роботи у НВК у порівнянні зі звичайною школою існує ряд проблем щодо її організації. Однією з головних проблем є велика кількість учнів у групах, що досить ускладнює вчителю можливість простежити за індивідуальним розвитком кожного учня. Наступна

проблема полягає у відсутності необхідного обладнання, яке б допомогло зробити організацію творчої роботи більш швидкою та ефективною. Ще однією проблемою є невраховування школою інтересів та індивідуальних особливостей школярів під час їх направлення до навчально-виробничого комплексу. Наступною проблемою є брак часу, що не сприяє повному задоволенню і розвитку творчих здібностей учнів. Перелічені проблеми доволі перешкоджають формуванню та розвитку творчого потенціалу учнів НВК і тим самим гальмують процес позашкільної освіти.

Подолання зазначених вище проблем можна досягти за рахунок виконання певного ряду умов у процесі організації творчої роботи. *Першою умовою* є формування невеликих груп. Реалізація цієї умови дає можливість вчителю простежити за індивідуальним розвитком кожного учня групи, а, значить, створити необхідні умови для розвитку творчого потенціалу учнів.

Наступною умовою є складання завдань які повинні містити компоненти, що вимагають здогадки, нестандартного підходу, творчого мислення. Виконання такого роду завдань дозволить розвинути творчий підхід, самостійно приймати рішення в використанні того або іншого прийому чи засобу і у школярів поступово буде вироблятися творчий стиль діяльності.

Наступною умовою є доброзичлива атмосфера у процесі виконання учнями будь-яких творчих завдань, коли організація діяльності учнів з розв'язання творчих завдань здійснюється з опорою на їхні інтереси, потреби, потенційні можливості, здібності тощо. Доброзичлива атмосфера пробуджує в кожного школяра дослідницьку активність, поглиблює інтерес до творчої діяльності, спонукає до успішних дій та досягнення поставленої мети.

Іншою важливою умовою є емоційна забарвленість творчого процесу, що спонукає творчий пошук при розв'язанні різних творчих проблем. Така емоційна складова творчого процесу забезпечує наявність позитивних емоцій при досягненні кінцевої мети, відчуття впевненості в собі, у своїх можливостях і здатність знайти вихід з проблемних ситуацій.

І, нарешті, *ще однією умовою*, яка сприяє розвитку творчої особистості, є наявність мотиваційного компоненту щодо досягнення успіху у процесі творчого розв'язання будь-яких проблем. Саме мотивація є однією з важливих складових, від якої залежить ефективність усієї роботи школяра, мотиваційна складова спонукає учня до подальшої діяльності в області яка його цікавить, викликає в дитини прагнення знайти відповіді на питання, які його турбують тощо.

Таким чином, при реалізації творчої роботи учнів у навчально-виробничому комплексі значної уваги потребує організація освітнього процесу так, щоб він надавав максимальну свободу для творчого просування школярам, будував їхнє прагнення до цікавої організації вільного часу, тобто такий процес повинен передбачати органічне поєднання професійної діяльності вчителів НВК з творчими здібностями учнів.

Література.

1. Анджейчак А. Психолого-педагогічні умови формування творчої особистості дитини в освітньо-виховних закладах / А. Анджейчак // Обдарована дитина. — 2000. — №5. — С. 8-13.
2. Берека В. Роль позашкільних закладів у формуванні творчої особистості / Берека В. // Педагогічний вісник. — 1997. — №2. — С. 6-7.
3. Закон України «Про позашкільну освіту». — URL: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1841-14>
4. Сущенко Т. И. Педагогический процесс во внешкольных учреждениях / Т. И. Сущенко. — К.: Рад. шк. 1986. — 118 с.

РОЗВИТОК КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ УЧНЯМИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Розумна Г., Кузьмич Л.В.
Херсонський державний університет

Одна з актуальних проблем сучасного суспільства – формування особистості, яка здатна жити в швидкоплинних соціальних та економічних умовах. Основна задача освіти – формування творчої, активної, соціально відповідальної, з добре розвиненим інтелектом, високоосвіченої, професійно-грамотної особистості.

Сучасне суспільство змінює погляди на зміст математичної освіти. Математика, як твірна шкільної освіти, посідає особливе місце у всебічному розвитку особистості учнів, формуванні ключових компетенцій. Вона дозволяє забезпечити формування як предметних, так і метапредметних знань та вмінь школярів, які дозволять їм самостійно навчатися впродовж усього життя.

Новим концептуальним орієнтиром середньої освіти в країні є компетентнісно-орієнтований підхід до формування змісту освіти, а також до організації навчально-виховного процесу. Такий підхід давно вже упроваджують у школах зарубіжжя.

Експерти країн Європейського Союзу визначають поняття компетентностей як “здатність застосовувати знання й уміння”, що забезпечує активне застосування навчальних досягнень у нових ситуаціях.

Відомі російські педагоги В. Краєвський і О.Хуторський розрізняють термін “компетентність” і “компетенція”, пояснюючи, що компетенція в перекладі з латинської “competentia” означає коло питань, щодо яких людина добре обізнана, проінформована, пізнала їх і має певний досвід. Компетентність у певній галузі – це поєднання відповідних знань, досвіду і здібностей, що дають змогу обґрунтовано судити про цю сферу й ефективно діяти в ній.

В Україні проблеми впровадження компетентнісного підходу до навчання та формування ключових предметних компетенцій досліджували О. В. Овчарук, О. І. Пометун, О. І. Локшина, О. Я. Савченко, І. Г. Єрмаков, С. А. Раков, Д. Іванов, З. І. Слєпкань та інші. Ключові компетентності, яких мусить набути кожен випускник загальноосвітнього навчального закладу, на думку О. Пометун такі: навчальна, культурна, громадянська, соціальна та підприємницька компетентності.

С. А. Раков увів поняття математичної компетентності та розглянув процес формування математичних компетентностей. Математичні компетентності складають основу для формування ключових компетентностей. Математична компетентність – це спроможність особистості 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 (за визначенням С.А. Ракова).

Таким чином, метою дослідження є пошук ефективних шляхів для формування ключових компетенцій школярів на уроках математики, а саме в процесі розв’язання задач.

Для досягнення цієї мети, методи навчання математики повинні включати в себе наступні аспекти:

- вибір учителем завдань які передбачають для учнів самостійний пошук розв'язку;
- надання учням можливості обрання варіанту завдання чи шляху розв'язання задач;
- розв'язування задач різними способами та визначення раціонального шляху розв'язання;
- використання інформації з історії математичних відкриттів;
- використання художньої літератури в процесі викладання математики;
- складання та розв'язання прикладних задач;
- розв'язання задач історико-культурного змісту;
- розв'язання задач екологічного змісту;
- розв'язання задач економічного змісту;
- складання та розв'язування учнями тестів, задач, кросвордів тощо.

Особливої уваги потребує формування ключових компетенцій, під якими розуміють цілісну систему універсальних знань, вмінь, навичок, а також досвід самостійної діяльності та особистої відповідальності учнів. Питання розвитку ключових компетенцій у процесі

розв'язування математичних задач – складна поліаспектна малодосліджена проблема. Її ефективне вирішення неможливе без створення системи задач, спрямованих на розвиток таких ключових компетенцій як комунікативна, соціальна, інформаційна, проектна та рефлексивна. Водночас компетентісно зорієнтованих задач у чинних підручниках математики основної школи небагато, а ті, що є, не відрізняються різноманітністю. Наявність цього протиріччя зумовило актуальність проблеми та вибір теми дослідження.

Основні напрями дослідження коротко можна окреслити так:

- вивчення стану сформованості ключових компетенцій учнів основної школи;
- визначення місця і ролі математичних задач у розвитку ключових компетенцій цієї категорії школярів;
- створення системи компетентісно зорієнтованих задач з алгебри та геометрії 7 – 9 класів.

Література.

1. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти// Математика в школі. – 2005. – №5. – С.2-8.
2. Родигіна І.В. Компетентісно орієнтований підхід до навчання, - Харків.: «Основа», 2005. – С. 16 – 42.
3. Пометун О.І. Компетентісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти// Рідна школа. – 2005. – Січень. – С.65-69.

ЗАДАЧІ НА ПОБУДОВУ В УМОВАХ КОМП'ЮТЕРНО-ЗОРІНТОВАНОГО НАВЧАННЯ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Самарчук В.П., Котова О.В.

Херсонський державний університет

Початок ХХІ сторіччя відзначився якісно новими явищами й процесами, що охоплюють різні аспекти життєдіяльності суспільства. Прискорення науково-технічного прогресу й радикальні динамічні зміни в соціальній, економічній та культурній його сферах актуалізували потребу в ініціативних, конкурентоспроможних фахівцях, здатних забезпечити оновлення всіх сторін суспільного життя, вміння знаходити нестандартні професійні та життєві рішення готових до випереджальної творчої діяльності [4, 29].

Провідним компонентом наукової структури курсу геометрії основної школи є конструктивізм. Формуванню конструктивного підходу до осмислення всього комплексу геометричних знань сприяють задачі на побудову. Вони є ефективним засобом розвитку логічного мислення учнів, їх геометричної інтуїції, алгоритмічної культури та інтелектуальної ініціативи, сприяють формуванню творчих компонентів мислення. Задачі на побудову є прямою пошуковою та евристичною діяльністю, яка вимагає просторової уяви. Такі задачі є корисним матеріалом для одночасного розвитку різних типів мислення водночас. [2,12]. Однак, учителі використовують їх на уроках здебільшого епізодично. Вимогами діючої програми з математики передбачено лише вміння розв'язувати основні задачі на побудову (7 клас) та вміння застосовувати властивості та ознаки чотирикутників до розв'язування задач, у тому числі й на побудову (8 клас).

Аналіз практики навчання розв'язувати геометричні задачі, а особливо задачі на побудову, показує, що не дивлячись на удосконалення форм і методів роботи вчителів, у вміннях розв'язувати задачі є такі істотні прогалини, що традиційна форма навчання не є досить ефективною. Значна частина учнів не має достатніх знань з цієї теми. Аналіз контрольних, самостійних і індивідуальних робіт показав, що учні розв'язують задачі на побудову головним чином за готовим зразком, без узагальнення отриманих результатів, внаслідок чого в них виробились лише часткові уміння, тобто уміння розв'язувати окремі, знайомі геометричні задачі на побудову.

У практиці навчання ще зберігається підхід до навчання геометрії, орієнтований на «середнього» учня. Усе це не сприяє в повній мірі реалізації системи особистісно-орієнтованого навчання [5], на що звертається особлива увага в Концепції шкільної математичної освіти. Тому, в процесі навчання необхідно враховувати індивідуальні

особливості учнів, якнайповніше задовольняти освітні вимоги суспільства, впроваджувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій навчання (ІКТН), що спричинило вибір теми дослідження «Задачі на побудову в умовах комп'ютерно-зорінтованого навчання в основній школі».

Питаннями методики розв'язування задач на побудову за допомогою комп'ютера займалися математики: Жалдак М.І., Гевал П.А., Чирко В., Мимчиць А.С., Онищенко С. та ін.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання на уроках математики комп'ютера з відповідним програмним забезпеченням. Даний напрямок застосування комп'ютерного моделювання в геометрії широко відомий в нашій країні та за кордоном: достатньо відмітити такі програмні продукти як Cabri, Cinderella, DG, GRAN-2D [4,5].

Тому розробка методики розв'язування задач на побудову за допомогою комп'ютера і керування навчальною діяльністю в процесі їх розв'язування є важливим засобом активізації вивчення математики, підготовки учнів до наукової і трудової діяльності.

Розглянемо алгоритм розв'язання однієї конструктивної задачі за допомогою комп'ютера:
Задача. Побудувати рівносторонній трикутник за його стороною [3].

Розв'язання.

Проведемо довільну пряму за допомогою команди Об'єкт/ Створити з екрану/ Пряма, що проходить через дві точки (лінія 1).

1. Обираємо довільну точку на прямій та будуємо коло з центром в цій точці за допомогою команди Об'єкт/ Створити з екрану/ Коло (коло 1).

2. Обчислюємо відстань між точками А і С за допомогою команди Обчислити/ Відстань і переміщуємо точку С до тих пір, поки $AC = 7,5$.

3. Будуємо коло з центром в точці С за допомогою команди Об'єкт/ Створити з екрану/ Коло (коло 2).

4. Скориставшись послугою Обчислити/ Відстань визначаємо відстань між точками С – центром кола 2 та деякою точкою на цьому колі, переміщуємо цю точку до тих пір, поки радіус кола буде рівний 7,5.

5. Будуємо коло з центром в точці А за допомогою команди Об'єкт/ Створити з екрану/ Коло (коло 3).

6. Визначаємо відстань між точками А – центром кола та деякою точкою на колі обравши команду Обчислити/ Відстань. Домагаємося, щоб радіус кола 3 був рівний 7,5.

7. Позначимо точку перетину кіл 2 і 3 використовуючи команду Об'єкт/ Створити з екрану/ Точка перетину об'єктів (точки D, E).

8. Будуємо відрізки АЕ та СЕ. Для цього скористаємося послугою Об'єкт/ Створити з екрану/ Пряма, що проходить через дві точки (лінія 2, 3).

Трикутники АСЕ, АСD і є шуканими (рис. 1).

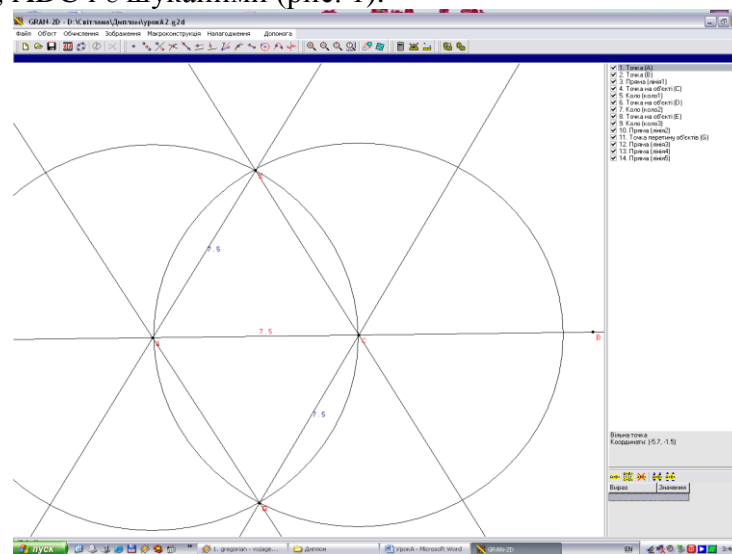


Рис. 1

Хоча при вивченні геометричних побудов важливим є вміння будувати алгоритм побудов, ніж власне побудови, але саме на останнє відводиться значна частина часу. Тому в школах при розв'язуванні задач на побудову практично нехтуються такі етапи розв'язування, як доведення та дослідження. Крім цього, складність виконуваних вправ не значна. Тож, розроблений на Україні М.І. Жалдаком та О.В. Вітюком пакет GRAN дозволяє учню зосередитися на творчій стороні розв'язування задачі. Оскільки власне побудови можуть бути виконані значно швидше, з'являється час на проведення етапів доведення та дослідження розв'язків задач. Це дозволяє також ускладнити завдання для більш сильних учнів та є засобом для більш ефективного використання часу при розгляді розділу "Геометричні побудови" та більші якісного виконання етапів розв'язування задач такого типу.

Література.

1. Жалдак М.І., Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках геометрії. – К.: РНЦ „ДІНІТ”, 2004. – 154 с.
2. Забранський В. Задачі на побудову в шкільному курсі планіметрії//Математика в школі. -2007.-№4.-с.12-17.
3. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, О.В. Вітюк. – К.: РНЦ “ДІНІТ”, 2004 – 81.: іл.
4. Кононова О. Використання евристичних прийомів під час розв'язування позиційних задач на побудову із застосуванням інформаційних технологій//Математика в школі. -2008.-№1.-с.29-37.
5. Кравченко З. Урок як основний компонент навчального процесу в системі особистісно орієнтованого навчання алгебри і початків аналізу//Математика в школі. -2007.-№8.-с.8-15.

НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ МЕТОДАМ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Сімейко О., Таточенко В.І.

Херсонський державний університет

Однією з головних відмінностей системи розвивального навчання від традиційної є орієнтація на знаходження способів та методів розв'язування цілих класів задач завдяки змістово-теоретичним діям (аналізу, абстрагуванню, узагальненню, плануванню та рефлексії), що лежать в основі науково-теоретичного мислення. [1: 248].

Аналіз стану геометричної підготовки випускників загальноосвітніх шкіл дозволяє зробити висновок про те, що актуальною **навчально-методичною проблемою** залишається організація навчальної діяльності школярів у процесі оволодіння методами геометричних перетворень: паралельного перенесення, центральної та осьової симетрії, повороту, перетворення подібності (гомотетії). Вважаємо, що одними з головних причин її є відсутність у шкільній навчальній літературі відповідної системи задач, а також недостатня розробленість навчальних моделей методів геометричних перетворень розв'язування конструктивних задач планіметрії.

Мета цієї статті:

- 1) визначити базові (опорні) задачі методів геометричних перетворень;
- 2) навести приклад моделі організації вчителем колективної навчальної діяльності школярів у процесі розв'язування однієї з базових задач;
- 3) побудувати навчальні моделі методів паралельного перенесення та подібності, вказати на особливості структури моделей інших геометричних перетворень;

За базову задачу, що розв'язується методом паралельного перенесення, можна вибрати таку:

Учитель. Розв'яжемо задачу з підручника О.В.Погорелова [2: 96].

Задача 2. Побудувати трапецію за її сторонами a, b, c, d .

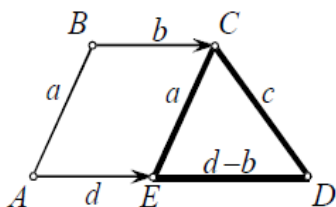


Рис.2

У процесі колективного розв'язування поставленої задачі (на етапі аналізу), яке організоване у формі евристичної бесіди, учні приходять до висновку про доцільність виконання паралельного перенесення бічної сторони трапеції в напрямку її основ на задану відстань (довжину однієї з основ). У результаті цього одержується трикутник, який можна побудувати за трьома сторонами. Обернене

паралельне перенесення дозволяє визначити всі вершини шуканої трапеції (рис. 2).

Учитель. Проаналізуємо розв'язання цих задач, виділимо істотні етапи та розробимо на цій основі метод паралельного перенесення розв'язування типових задач (постановка навчальної задачі).

Результатом виконаної колективної навчальної діяльності має стати побудова навчальної моделі розв'язування задач конструктивної геометрії методом паралельного перенесення. Вона може мати такий вигляд.

1. Аналіз задачі, у процесі якого обґрунтовується доцільність побудови відрізка рівного та паралельного даному з кінцями (кінцем) на заданих кривих (кривій).

2. Виконання паралельного перенесення кривої (фігури) в заданому напрямку на задану відстань.

3. Знаходження точки (точок) перетину іншої заданої кривої (фігури) з кривою – образом.

4. Виділення допоміжної фігури (зазвичай трикутника), яку можна побудувати за даними задачі.

5. Побудова допоміжної фігури за допомогою циркуля й лінійки, що, як правило, відноситься до однієї з основних побудов.

6. Виконання оберненого паралельного перенесення (побудованої точки чи допоміжної фігури).

7. Контроль за виконанням попередніх навчальних дій.

8. Перевірка того, що одержана фігура є шуканою (задовольняє вимогам задачі).

9. Оцінка засвоєння методу паралельного перенесення розв'язування задач на побудову.

Зазначимо, що сьома і дев'ята навчальні дії є необхідними складовими як у процесі розв'язування навчальних задач, так і структури навчальної діяльності в цілому, оскільки, брати участь в навчальному процесі як суб'єкт учень може в тому випадку, якщо він може самостійно знаходити і критично оцінювати загальні способи розв'язування задач. [3: 16].

Складність навчальної моделі методу подібності пов'язується з ширшою в порівнянні з рухами модифікацією задач, а також тим, що умови, які визначають розміри фігури, можуть бути двох видів: довжина якого-небудь елемента фігури або розміщення фігури відносно інших фігур [4: 279].

Побудована навчальна модель є загальним орієнтиром у процесі розв'язування задач на побудову методом подібності.

Складання вчителем систем задач на кожен із методів геометричних перетворень може здійснюватися на основі підручника з геометрії О.В. Погорелова [2] та інших посібників [5, 6]. Першочерговим у наступному етапі педагогічної діяльності вчителя має бути контроль і діагностика рівня засвоєння учнями розроблених навчальних моделей, управління груповою та індивідуальною навчальною діяльністю школярів у процесі вивчення алгебраїчного методу та методу геометричних місць точок.

Література.

1. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения /Международная Ассоциация «Развивающее обучение». – М.: Интор, 1996. – 544 с.
2. Погорелов О.В. Геометрия: Підручник для 7-11 класу середньої школи. – К.: Рад. школа, 1991. – 352 с.
3. Давидов В.В., Репкин В.В. Организация развивающего обучения в V-IX классах средней школы //Психологическая наука и образование. – 1997. – №1. – С. 15-34.
4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів математичних спеціальностей педагогічних навчальних закладів. – К.: Зодіак – ЕКО, 2000. – 512 с.
5. Сборник задач по геометрии: Часть II. /Под ред. Л.С. Атанасяна. – М.: Просвещение, 1975. – 176 с.
6. Боравльов А.П., Ленчук І.Г. Аналіз у розв'язуванні задач на побудову: Посібник для студентів математичних спеціальностей. – К.: Вища школа, 2002. – 192 с.

КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНОГО УРОКУ ІНФОРМАТИКИ

Соколовська Л.В., Пономарьова Н.О.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди

Урок є основою класно-урочної системи навчання, характерними ознаками якої є: постійний склад навчальних груп учнів; строге визначення змісту навчання в кожному класі; певний розклад навчальних занять; поєднання індивідуальної і колективної форми роботи учнів; провідна роль вчителя; обов'язкова систематична перевірка і оцінювання знань учнів.

В психолого-педагогічних та методичних дослідженнях під визначальними ознаками ефективного уроку розуміють не стільки вимоги до нього, скільки критерії, за якими визначається придатність уроку для розв'язання навчально-виховних завдань на рівні сучасних вимог. Визначення цих критеріїв та шляхів їх реалізації уявляється актуальною проблемою як педагогіки так і методики викладання інформатики. [1, с.158]

На думку фахівців, ефективний урок відзначається:

- високим науковим обґрунтуванням стратегії й тактики керування пізнавальною діяльністю учнів на основі закономірностей і принципів навчання;
- напруженою, посиленою, досконало організованою й результативною пізнавальною працею всіх учнів;
- ретельною діагностикою причин, що впливають на якість занять, прогнозуванням ходу й наслідків навчально-виховного процесу, вибором на цій основі досконалої технології досягнення запроєктованих результатів;
- творчим, нестандартним підходом до розв'язання конкретних завдань відповідно до наявних умов та можливостей;
- обґрунтованим вибором, доцільним застосуванням необхідного і достатнього для досягнення мети комплексу дидактичних засобів;
- диференційованим підходом до окремих груп учнів, дійовою індивідуалізацією педагогічного впливу на основі діагностики реальних можливостей, проектування конкретних зрушень, контролю запланованих результатів;
- ефективним використанням кожної робочої хвилини навчального заняття;
- атмосферою, змагання, діловитості, стимулювання, дружнього спілкування, високою відповідальністю усіх учасників навчально-виховного процесу за результатами спільної праці. [3, с.31]

Основним критерієм ефективності уроку інформатики є точне й творче виконання програмно-методичних вимог до уроку, грамотне визначення типу уроку, його місця в розділі, курсі, системі внутрішньо курсових зв'язків, бачення особливостей кожного уроку. З іншого боку, ефективний урок вимагає урахування реальних навчальних можливостей учнів різного віку, класів, рівня їхньої вихованості, рівня сформованості класного колективу, врахування інтересів. Впливає на ефективність уроку вибір раціональної структури й темпу проведення, що забезпечують успішне рішення поставлених завдань і економне використання часу. Важливим чинником ефективності виступає зосередження уваги учнів на засвоєнні найважливіших наукових понять, теоретичних положень, закономірностей, світоглядних, провідних виховних ідей навчального матеріалу, а також формування в них усвідомленого й активного ставлення до своєї навчальної діяльності. Ефективний урок вимагає складання вчителем чіткого плану й одночасну готовність гнучко перебудовувати його хід при зміні навчальних ситуацій, переходити до реалізації запасних методичних варіантів. Є обов'язковим визначення змісту й обсягу домашніх завдань з урахуванням наявного часу, не допускаючи перевантаження учнів. Потрібне сполучення фронтальних форм роботи на уроці із груповими й індивідуальними, прагнення до організації навчальної праці як колективної діяльності. Виявлення в ході самоаналізу отриманих на уроці (і в системі уроків) результатів освіти, виховання, розвитку школярів, порівняння їх із поставленими педагогічними завданнями, знаходження найважливіших причин недоліків і успіхів, урахування результатів самоаналізу при плануванні наступних уроків виступає запорукою ефективності як окремого уроку, так і навчально-виховного процесу в цілому. [3, с.33]

Таким чином, щоб підготувати ефективний урок у відповідності до усіх багатогранних якісних вимог, треба насамперед усвідомити та опанувати технологію підготовки до нього. Об'єктивному зростанню вимог до уроку потрібно протиставити вищий рівень підготовки.

Лише так можна подолати протиріччя між дедалі зростаючим обсягом завдань і можливостям їх реалізації.

Високий рівень підготовки уроку - це ретельний розрахунок у місці і часі кожного кроку навчально-виховної діяльності, виконаний згідно з усіма вимогами наукової організації праці, такий, що забезпечує відмінну якість за розумних витрат час і зусиль учителів.

Література.

1. Зайченко І. В. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів вищих педагогіч. навч. закладів. – К.: «Освіта України», 2006. – С. 158 – 183.
2. Махмутов М.И., Современный урок. – М.: Педагогіка, 1981. – с.192.
3. Мурашко Н. Аналіз уроку. – К. : Шк. світ, 2008. – С. 31-33.

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ШКОЛЯРІВ НА ЗАНЯТТЯХ ІЗ ІНФОРМАТИКИ

Солодовник Н., Морквян І.В.

Харківський гуманітарно-педагогічний інститут

У наш час швидкого розвитку інформаційних технологій і впровадження їх у всіх сферах життя все більшої актуальності набуває проблема формування в майбутніх випускників математичного складу мислення. Майбутній випускник повинен бути наполегливим у досягненні мети, критично мислити, розуміти причинно-наслідкові зв'язки, володіти базовим знаннями з математики, сучасних інформаційних технологій тощо. Ці характеристики входять до компетентностей, які мають формуватися на заняттях із будь-якої дисципліни, зокрема під час вивчення математики чи інформатики. В основі формування ключових компетентностей виокремлюють, наприклад, математичні.

Метою цієї статті є визначення складу поняття «математична компетентність» і шляхів її формування у школярів під час проведення занять із інформатики.

Компетенція – заздалегідь задана соціальна норма до освітньої підготовки учня, необхідної для його ефективної продуктивної діяльності у визначеній сфері. Компетентність – сукупність особистих якостей учня (ціннісно-сміслових орієнтацій, знань, умінь, навичок), обумовлених досвідом його діяльності у визначеній сфері (За А. Хуторським) [3].

Проблему формування математичних компетентностей досліджували С. Раков, Г. Луканкін, Ю. Колягін та інші науковці. Дослідники погоджуються з тим, що успішному їх формуванню сприяє встановлення міжпредметних зв'язків. За допомогою їх реалізації можна як впливати на формування цілісної картини світу, так і стимулювати розкриття здібностей учнів.

Математична компетентність, за С. Раковим, – це вміння бачити й застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, уміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [2]. До неї відносять практичну й логічну компетентності, що охоплюють уміння розв'язувати типові математичні задачі й послуговуватися для цього різними інформаційними джерелами (підручник, довідник, Інтернет-ресурси), а також математичною й логічною символікою на практиці.

Із погляду О.Є. Первун, основним і провідних видів математичної діяльності учнів є розв'язування задач, оскільки воно передбачає: формування внутрішньої мотивації та інтересу до навчальної діяльності, спеціальних умінь і навичок, здійснення контролю й оцінювання результатів навчальної діяльності та формування в них загальних математичних умінь. Із недостатнім розвитком математичних компетентностей ми часто зустрічаємось під час проведення занять із інформатики. Наприклад, при виконанні практичних робіт у табличному процесорі. Учні не володіють навичками переведення математичних формул на форму, придатну для обчислення в цьому середовищі; їм складно розуміти правила застосування логічних функцій; не вміють обрати необхідної для розв'язання задачі формули, тому, із нашого погляду під час проведення занять із інформатики достатньо уваги має приділятися математичним задачам, що виникають на ґрунті задач із інших предметів. Не слід обминати й міжпредметних зв'язків, як безпосереднього, так й опосередкованого характеру. Наприклад,

безпосередні зв'язки можна встановити між математикою й літературою, розглядаючи застосування теорії ймовірностей у теоретичному дослідженні віршів, а опосередковані зв'язки математики - із народознавством та інформатикою можуть реалізовуватися в напрямках поповнення знань учнів стосовно способів вимірювання різних величин (часу, довжини, площі, відстаней) та принципів виконання необхідних обчислень із використанням можливостей табличного процесора. Наприклад, для сприяння формуванню в учнів розуміння суті понять: «рух», «гомотетія», «симетрія» – можна запропонувати на уроках із інформатики створити в графічному редакторі симетричні орнаменти, презентації з демонстрацією руху предметів чи їх збільшення. Під час вивчення можливостей табличного процесора можна запропонувати створити таблиці даних із застосуванням тригонометричних і статистичних функцій, побудувати їх основи діаграми та проаналізувати отримані результати. При ознайомленні з програмами навчального призначення можна більше уваги приділити створенню за допомогою програми динамічної математики об'ємних фігур, обчисленню площ поверхонь із використанням додатково створених поряд розгорток.

Отже, виходячи з вищезазначеного, ми дійшли висновку, що розв'язання математичних задач для вирішення практичних завдань із використанням можливостей відповідного програмного забезпечення робить певний вклад у розв'язання актуальної проблеми формування математичних компетентностей під час проведення занять із інформатики. Саме в процесі спеціально організованого розв'язання практичних завдань відбувається розвиток індивідуально-психологічних особливостей математичних компетентностей у школярів.

Література.

1. Первун О.Є. Пошуково-дослідницькі задачі як засіб розвитку математичних здібностей учнів класів з поглибленням вивчення математики. Автореферат. Київ-2009.
2. Раков С. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. // Математика в школі. – 2007. – №5, с.2-7.
3. Хуторской А. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированного образования. // Народное образование. – 2003. – №2, с. 58-64.

РОЗРОБКА ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ «ЖИВА ГЕОМЕТРІЯ» ДЛЯ УЧНІВ 10-11 КЛАСІВ

Федунов М.М., Пікалова В.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

В усі часи провідним завданням системи освіти була підготовка всебічно розвиненої особистості. Які риси повинні бути у цієї особистості визначає суспільство. Напевне, з часом не змінилося те, що людина, щоб бути конкурентоспроможною на ринку праці, повинна оволодіти певним набором знань, умінь та навичок. Важливо відзначити те, що професійні знання особистості втрачають свою актуальність дуже швидко, і через те потрібно постійно їх вдосконалювати та оновлювати. Дистанційна форма навчання сьогодні дає можливість створення систем масового, безперервного навчання і, як наслідок, професійно зростати. Використання цих систем може бути доступним кожному, незалежно від часу та простору. Крім того, дистанційні курси дають змогу поповнити свій багаж знань незалежно від соціального статусу (студент, школяр та ін.) та місцеперебування (в будь-якому регіоні країни чи за її межами).

Зараз дистанційне навчання відіграє особливу роль в модернізації всієї системи освіти. Так Положенням № 40 Кабінету Міністрів України «Про дистанційне навчання» від 21.01.2004 р. затверджено порядок здійснення дистанційного навчання.

Під дистанційним навчанням розуміється індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [2].

У процесі дистанційного навчання використовуються дистанційні курси – це комплекс навчально-методичних матеріалів та освітніх послуг, створених для організації індивідуальної та групового навчання з використанням дистанційних технологій [3].

Використання технологій дистанційного навчання дозволяє:

- підвищити якість освіти за рахунок використання новітніх технологій, сучасних засобів і методів навчання;
- урізноманітнити зміст освіти шляхом створення спеціальних дистанційних курсів;
- зменшити витрати на здійснення навчання;
- збільшити кількість людей, які прагнуть навчатися;
- здійснювати професійну підготовку та перепідготовку кадрів, а також підвищувати їх кваліфікацію;
- у шкільній освіті – доповнити або поглибити базові курси з окремих предметів [1].

Говорячи про сучасний стан навчання математики неможливо не сказати про електронні програмні продукти – середовища, створені для використання у навчанні математики. Особливе місце з-поміж усіх програмних продуктів займає середовище GeoGebra. Унікальність її полягає не тільки в тому, що вона є «вільною» (безкоштовною), а здебільшого в тому, що навколо неї створено цілу інтернет-спільноту – Міжнародний Інститут GeoGebra, що об'єднує в собі учасників з 36 країн світу, та включає в себе 49 підрозділів. Зазначимо, що інститут GeoGebra також створено і в Україні, на базі кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди. Співробітниками цього інституту і ведеться розробка дистанційного курсу «Жива геометрія» для учнів 10-11 класів.

Мета дослідження: розробити дистанційний курс «Жива геометрія» для реалізації дослідницького підходу у навчанні математики учнів 10-11 класів загальноосвітньої школи.

Завдання: висвітлити теоретичні аспекти організації дистанційного навчання; спроектувати та реалізувати дистанційний курс «Жива геометрія» для учнів 10-11 класів загальноосвітніх шкіл; апробувати створений курс.

Даний курс спрямований на те, щоб учні старших класів мали змогу повторити, систематизувати, узагальнити знання з планіметрії. Курс розрахований на 4 тижня, та включає в себе як теоретичний так і практичний матеріал. Серед форм взаємодії з учнями передбачено тестування, анкетування, чат, форум, робота з аплетами програми GeoGebra, спілкування в групі.

Предметною основою курсу є планіметрія, представлена наступними темами: геометричні побудови, трикутники, чотирикутники, геометричні перетворення, декартова система координат.

Курс створено у середовищі Moodle [4]. Технологічна підтримка – пакет динамічної математики GeoGebra [5].

Мета курсу – навчитися бачити та застосовувати математику у реальному житті, будувати та досліджувати математичні моделі та інтерпретувати отримані результати.

Курс розраховано на потреби учнів 10-11 класів, що вже вивчили предмет, але прагнуть вдосконалити, поповнити та систематизувати наявні знання. Проходження курсу дає змогу підготуватися до випускних іспитів в середній школі та допоможе підготуватися до вступних іспитів у вищі навчальні заклади.

Слухачами цього курсу також можуть стати шкільні вчителі математики, які бажають застосувати у своїй практиці дослідницький підхід у навчанні; викладачі та студенти педагогічних вузів математичних факультетів. Особливо цікаве проходження курсу учнями і вчителями паралельно. В цьому випадку завдання можуть як співпадати, а форми контролю відрізнятись.

Передбачається, що у навчанні братимуть участь учні різних шкіл. То ж, може трапитися, що вони будуть не знайомі один з одним. Тому наступний розділ першого тижня – «Давайте познайомимось». Це форум, у якому кожний учасник має змогу розповісти про себе, а також задати питання іншому. Також передбачається спілкування у спеціально створеній групі популярної соціальної мережі. Для зручності спілкування та для швидкого обміну повідомленнями та новинами створена група "Живая геометрия" на сайті vkontakte.ru.

Розглянемо структуру курсу:

1. Загальна інформація про курс.
 - 1.1. Робоча програма – зазначається мета та завдання навчання курсу, вимоги до вхідних та вихідних знань, умінь, навичок, установок, зміст курсу: назви тем з анотаціями.
 - 1.2. Критерії оцінювання – інформація щодо критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів.
 - 1.3. Технічна документація – інформація та рекомендація, щодо встановлення необхідного програмного забезпечення.
 - 1.4. Оголошення.
2. Знайомство. Перші кроки.
 - 2.1. Напишіть про себе.
 - 2.2. Установка програмного забезпечення.
 - 2.3. Вступний тест – мета тесту є виявлення рівня знань, умінь та навичок, з якими учень розпочинає навчання в курсі.
3. Тиждень 1. Чотирикутники. Базові геометричні інструменти. Знайомство з пакетом.
 - 3.1. Стислий опис Цілі.
 - 3.2. Відео фрагмент. Презентація. Теоретичний матеріал.
 - 3.3. Додатковий теоретичний матеріал.
 - 3.3.1. Краплина історії (текст) –цікаві факти за темою тижня.
 - 3.3.2. Означення основних видів чотирикутників (текст з інтерактивними аплетами) – тут міститься довідковий матеріал стосовно основних видів чотирикутників.
 - 3.4. Аплет – проблема тижня.
 - 3.5. Відео фрагмент. Практичний. Відтворення побудови - покрокове пояснення.
 - 3.6. Практичні роботи. Робочі зошити з покроковими настановами для виконання завдань в середовищі.
 - 3.7. Форуми тижня.
 - 3.7.1. Основний - тема пропонується тьютором. (Визначення трапеції – різні підходи. Класифікація чотирикутників).
 - 3.7.2. Додаткові - теми пропонуються учнями на протязі тижня
 - 3.8. Чат
 - 3.9. Вікі – цікаві задачі по темі в середовищі ДГ. Наповнення вікі-сторінка пропонується як додаткове самостійне завдання для учнів, а саме створення бібліотеки задач та проблем.
 - 3.10. Контрольні завдання
 - 3.10.1. Тест
 - 3.10.2. Проект тижня
 - 3.10.3. Опитування
 - 3.10.4. Оцінка активності: участь у форумах, чатах.
4. Тиждень 2. Трикутники та його особливі точки. Макроконструкції.
5. Тиждень 3. Геометричні перетворення. Відповідні геометричні інструменти.
6. Тиждень 4. Зв'язок геометрії з алгеброю. Декартова система координат.
7. Підведення підсумків.
 - 7.1. Опитування – враження учнів від проходження курсу.
 - 7.2. Підсумковий тест – можливість оцінити учнями та вчителями рівень учнів після проходження курсу.

Тематика тижнів дистанційного курсу «Жива геометрія для школярів» обрана не випадково. Протягом навчання учні зможуть вдосконалити свої знання з тем, які є ключовими у курсі шкільної геометрії, а саме чотирикутники, геометричні перетворення та ін., а також набути навички дослідницького підходу у навчанні що стане у нагоді при подальшому навчанні у вищих навчальних закладах.

Курс було апробовано з учнями 10 класу Харківської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступеня №101.

Подальшу роботу над даним дистанційним курсом можна побудувати у вигляді доповнення даного курсу новими задачами, теоретичними і додатковими матеріалами, а також залучення до його проходження учнів інших шкіл м. Харкова, які прагнуть удосконалити свої

знання, вміння та навички, щодо застосування пакетів динамічної математики та набуття дослідницьких навичок при вивченні математики.

Література.

1. Богачков Ю.М., Биков В.Ю., Красношопка В.О., Кухаренко В.М. Концепція проекту «Дистанційне навчання школярів». Інформаційні технології і засоби навчання. Електронне наукове фахове видання. Випуск 5(13) Київ, 2009 р. <http://www.ime.edu-ua.net/em13/content/09bumpol.htm>.
2. Кухаренко В.М. Роль дистанційного навчання у підготовці науково-педагогічних кадрів // Збірник наукових праць НДПУ. 2009, С.155-164.
3. Морзе Н.В., Глазунова О.Г. Структура електронного навчального курсу на базі платформи дистанційного навчання. – Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2008. – №5
4. Савченко М.В. Розробка дистанційного курсу «Електроніка для школярів та початківців» у середовищі Moodle. Тези доповідей 18 міжнародної науково-практичної конференції, ч. 3 (12-14 травня 2010)/ За ред. Товажнянського Л.Л. - Харків, НТУ "ХПІ". - 2010, - с. 60.
5. www.geogebra.org – сайт програми динамічної математики GeoGebra.

УРОКИ ПЛАНІМЕТРІЇ В ШКОЛІ

Фришко Ю.В., Таточенко В.І.

Херсонський державний університет

Геометрія виникла з практичних потреб людини і на сьогодні є однією з найважливіших галузей знань. Ще з часів Древнього Сходу, від цивілізації Єгипту і Вавилону дійшли до нас древні математичні тексти, що свідчать про ту велику увагу, що приділяли наші предки розвитку геометрії. З часом знання людства в галузі геометрії розширювалися й удосконалювалися, але не вгасав науковий і практичний інтерес не лише до її вивчення, але і викладання. Передавали найкращі знання з покоління в покоління.

Кожен учитель математики, на своїх уроках, намагається як найкраще донести до учнів вивчення такого розділу геометрії – *планіметрія*. Вивчення планіметрії в основній школі дає можливість учителю, використовуючи методи викладання, впливати на виховання та формування особистості учня. На таких уроках:

1. Розширюється світогляд учнів: діалектико-матеріалістичне розуміння природи математики;
2. Розвивається культура мислення: діалектичність мислення, його доказовість, послідовність, критичність, самостійність;
3. Розвивається культура праці: любов до праці, почуття відповідальності, наполегливість;
4. Розвивається культура поведінки: дисциплінованість, відповідальність, взаємодопомога.

Саме тому основною **метою** мого дослідження є вивчення основних особливостей пропедевтики шкільного курсу планіметрії в основній школі, методів та принципів її викладання. **Предметом** дослідження є вивчення теоретичних відомостей щодо основних принципів та методів проведення уроків планіметрії в основній школі.

Актуальність роботи впливає з сучасних вимог різних рівнів освіти. Той, хто здобуває знання, стикається з застосуванням геометрії всюди. Саме тому дуже важливо донести до дітей найкращі знання, не забуваючи про їх практичне застосування.

Таким чином, актуальність проблеми зумовила вибір теми даної доповіді.

Відповідно до мети дослідження в роботі були поставлені та розв'язані такі **задачі**.

1. Виділено основну мету вивчення, місце теми «Планіметрія в основній школі».
2. Проведено логіко-математичний аналіз даної теми.
3. Встановлено вимоги до математичної підготовки учнів.
4. Дослідження та аналіз основних принципів та методів викладання планіметрії в основній школі.
5. Вивчення особливостей пропедевтики уроків планіметрії.
6. Дослідження системи планіметричних задач.

7. Виділено задачі, під час розв'язання яких використовують різні методи викладання планіметрії в основній школі.

На перших уроках планіметрії перед вчителем стоять наступні цілі:

1. Дати поняття, що таке планіметрія, геометричні фігури (плоскі та неплоскі);
2. Систематизувати наочні уявлення про найпростіші геометричні фігури;
3. Ввести первісні поняття, поставити перед потребою ввести означення деяких понять (рівні відрізки, кути);
4. Сформулювати основні властивості геометричних фігур;
5. Формувати в учнів потреби доводити нові твердження;
6. Формувати та розвивати геометричну мову на основі вже відомої геометричної термінології;
7. Розвивати в учнів ідеї дедуктивної побудови математики через формування у них потреби означати нові геометричні поняття та доводити нові геометричні твердження.

Починаючи свій урок, *учитель математики* не говорить одразу про аксіоми планіметрії, а намагається використовувати полегшений підхід: починає з розгляду основних властивостей простих фігур, а потім вводить терміни «аксіома» та «теорема». Поняття про теорему і доведення вчителю доцільно ввести перед доведенням першої теореми про властивість прямої, яка не проходить через жодну вершину трикутника і перетинає одну зі сторін цього трикутника. Структуру змісту теореми (умова і висновок) теж треба пояснити на прикладі формулювання цієї теореми, бо іншого зразка учні не мають.

У даній дослідницькій роботі розглянуто найбільш доцільні та ґрунтовні методи і принципи навчання, розглянуто та проаналізовано системи вправ, планування теми.

Література.

1. Автономова Т.В., Агунов Б.І. Основні поняття та методи шкільного курсу геометрії. – К., 1984. – С. 245-256.
2. Крайзман М.Л. Розв'язання геометричних задач. – К., 1983. – С. 140-149.
3. Слєпкань З.І. Методика викладання математики. – К.: Вища шк., 1989. – С. 246-253.
4. Бевз Г.П. Методика викладання математики. – К.: Вища шк., 1989. – С. 278-288.
5. Мельник Й. Г. Розв'язування задач різними способами / У світі математики, вип.9. – К.: Радянська школа, 1978. – С. 170 – 177.
6. Гарнагіна І.А. Формування креативного мислення учнів на уроках математики та позакласних заняттях / І.А. Гарнагіна // Математика в школах України. -2008. - Лютий (№ 4). - С. 10-13.

ЛОРАНІВСЬКИЙ РОЗКЛАД ФУНКЦІЇ ГРІНА ЗБУРЕНОЇ НА СПЕКТРІ КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ В ОКОЛІ НУЛЬОВОЇ ІЗОЛЬОВАНОЇ ОСОБЛИВОЇ ТОЧКИ

Череднюк І.В., Плоткін Я.Д
Херсонський державний університет

Розглянемо крайову задачу

$$\begin{cases} \frac{dX_\varepsilon(t)}{dt} = (A_0(t) + \varepsilon B(t))X_\varepsilon(t) + f(t), \\ X_\varepsilon(0) = X_\varepsilon(\omega) \end{cases} \quad (1)$$

де $A(t)$, $B(t)$ – $(n \times n)$ – матриці, неперервні по $t \in [0, \omega]$, $\varepsilon \in [0, \varepsilon_0]$, $(\omega > 0, \varepsilon_0 > 0)$, $f(t)$ – неперервна вектор-функція.

Складемо рівняння для крайової задачі (1) на відрізок $[0, \omega]$

$$A(\varepsilon)U_\varepsilon = b_\varepsilon, \quad (2)$$

де $b_\varepsilon = X_\varepsilon(\omega) \int_0^\omega X_\varepsilon^{-1}(\tau) f(\tau) d\tau$, $A(\varepsilon) = A - \sum_{k=1}^\infty \varepsilon^k B_k$, $B_k = X(\omega) K_k(\omega)$, $X_\varepsilon(t)$ - фундаментальна

матриця рівняння

$$\frac{dx(t)}{dt} = (A_0(t) + \varepsilon B(t))X(t).$$

Рівняння (2) має єдиний розв'язок, якщо матриця $A(\varepsilon)$ має обернену. Так як вектор φ_0 відносно матриць $X(\omega)K_1(\omega)X(\omega)K_2(\omega), \dots$ має узагальнений жордановий ланцюг векторів $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_r$ скінченної довжини r , то існує таке додатне число ρ , що для $0 < |\varepsilon| < \rho$ існує обернена матриця $A^{-1}(\varepsilon) = (I - X_\varepsilon(\omega))^{-1}$, яка представляється лоранівським розкладом:

$$(I - X_\varepsilon(\omega))^{-1} = \frac{T_{-r}}{\varepsilon^r} + \dots + \frac{T_{-1}}{\varepsilon} + T_0 + \varepsilon T_1 + \varepsilon^2 T_2 + \dots \quad (3)$$

Коефіцієнти цього розкладу визначаються наступним чином:

$$\begin{aligned} T_{-r} &= \lambda_0 \varphi_0 \otimes \psi_0, \\ T_{-r+1} &= \lambda_0 (\varphi_{r-1} \otimes \psi_0 + \varphi_0 \otimes \psi_1) + \lambda_1 \varphi_0 \otimes \psi_0, \\ T_{-1} &= \lambda_0 (\varphi_{r-1} \otimes \psi_0 + \varphi_{r-2} \otimes \psi_1 + \dots + \varphi_0 \otimes \psi_{r-1}) + \lambda_1 (\varphi_{r-2} \otimes \psi_0 + \varphi_{r-3} \otimes \psi_1 + \dots + \varphi_0 \otimes \psi_{r-2}) + \\ &+ \dots + \lambda_{r-1} \varphi_0 \otimes \psi_0, \\ T_0 &= R_0 + \lambda_0 (\varphi_r \otimes \psi_0 + \dots + \varphi_0 \otimes \psi_r) + \lambda_1 (\varphi_{r-2} \otimes \psi_0 + \dots + \varphi_0 \otimes \psi_{r-1}) + \dots + \lambda_{r-1} \varphi_0 \otimes \psi_0, \\ \psi_k &= R_0^* B_k^* \psi_0, \\ \lambda_0 &= -\frac{1}{\gamma}, \quad \gamma = (\psi_0, B_r, \varphi_0) \neq 0, \quad \varphi_k = R_0 B_k \varphi_0. \end{aligned} \quad (4)$$

де

$$\begin{aligned} \overline{\psi_0} &= \lambda_0 \psi_0 \\ \overline{\psi_1} &= \lambda_0 \psi_1 + \lambda_1 \psi_0 \\ \overline{\psi_2} &= \lambda_0 \psi_2 + \lambda_1 \psi_1 + \lambda_2 \psi_0 \\ &\dots \\ \overline{\psi_r} &= \lambda_0 \psi_r + \lambda_1 \psi_{r-1} + \dots + \lambda_r \psi_0, \end{aligned}$$

$\overline{\psi_0}$ - власний, а $\overline{\psi_1}, \dots, \overline{\psi_r}$ - приєднані вектори матриці $(I - X(\omega))^*$ відносно матриць $X^*(\omega)K_1^*(\omega)K_2^*(\omega), \dots$

Тоді формули (4) матимуть вигляд:

$$\begin{aligned} T_{-r} &= \varphi_0 \otimes \overline{\psi_0} \\ T_{-r+1} &= \varphi_0 \otimes \overline{\psi_1} + \varphi_1 \otimes \overline{\psi_0} \\ &\dots \\ T_{-1} &= \varphi_0 \otimes \overline{\psi_{r-1}} + \varphi_1 \otimes \overline{\psi_{r-2}} + \dots + \varphi_{r-1} \otimes \overline{\psi_0} \\ T_0 &= R_0 + \varphi_0 \otimes \overline{\psi_r} + \varphi_1 \otimes \overline{\psi_{r-1}} + \dots + \varphi_r \otimes \overline{\psi_0} \\ &\dots \\ T_n &= R_0 B_1 R_0 + \varphi_0 \otimes \overline{\psi_{r+n+1}} + \dots + \varphi_{r+n+1} \otimes \overline{\psi_0}. \end{aligned}$$

Лема. Якщо власна функція $\varphi_0(t)$ крайової задачі

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt} = A_0(t)X(t), \\ X(0) = X(\omega), \end{cases}$$

відносно матриці $B(t)$ утворює узагальнений жордановий ланцюг приєднаних функцій $\varphi_\kappa(t)$, $\kappa=1, r-1$ скінченної довжини r , то для достатньо малих ε крайова задача (1) має єдиний розв'язок.

Теорема. Якщо виконуються умови леми, то для крайової задачі (1) існує функція Гріна $G_\varepsilon(t, \tau)$ і для неї має місце лоранівський розклад.

$$G_\varepsilon(t, \tau) = \sum_{k=-r}^{\infty} \varepsilon^k G_k(t, \tau) \quad (5)$$

$$G_k(t, \tau) = \sum_{i=0}^{z+k} \varphi_i(t) \otimes \bar{\varphi}_{z+k+i}(\tau), k = -r, -1 \quad (6)$$

$$G_0(t, \tau) = \begin{cases} X(t)R_0X^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \bar{\psi}_{r-i}(\tau), & 0 \leq \tau \leq t \leq \omega \\ X(t)(R_0 - I)X^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^r \varphi_i(t) \otimes \bar{\psi}_{r-1}(\tau), & 0 \leq t \leq \tau \leq \omega \end{cases} \quad (7)$$

$$G_k(t, \tau) = \begin{cases} \sum_{j=0}^k \sum_{i=0}^{k-j} (-1)^j X(t)K_j(t)R_0B_{k-i-j}R_0\tilde{K}_j(\tau)X_0^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^{k+r} \varphi_i(t) \otimes \bar{\psi}_{k+r-i}(\tau), & 0 \leq \tau \leq t \leq \omega \\ \sum_{j=0}^k \sum_{i=0}^{k-j} (-1)^j X(t)[K_i(t)R_0B_{k-i-j}R_0\tilde{K}_j(\tau) - K_{k-j}(t)\hat{K}_j(\tau)] \times X^{-1}(\tau) + \sum_{i=0}^{k+r} \varphi_i(t) \otimes \bar{\psi}_{k+r-i}(\tau), & 0 \leq t \leq \tau \leq \omega \end{cases} \quad (8)$$

$$\text{де } \bar{\psi}_k(t) = \sum_{i=0}^k \lambda_i \psi_{k+r-i}(t),$$

$$\lambda_0 = -\frac{1}{\gamma}, \quad \lambda_m = \frac{(\psi_0, B_{r+m}\varphi_0)}{\gamma^2} - \frac{1}{\gamma} \sum_j^{m-j} \lambda_j (\psi_0, B_{r+m-i}\varphi_0),$$

$\varphi_k(t)$ - розв'язок задачі Коші

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} \varphi_k(t) = A(t)\varphi_k(t) + B(t)\varphi_{k-1}(t) \\ \varphi_k(0) = R_0 B_k \varphi_0, \quad k = r, \infty \end{cases}$$

$\psi_k(t)$ - розв'язок задачі Коші

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} \psi_k(\tau) = -A^*(\tau)\psi_k(\tau) + B^*(\tau)\psi_{k-1}(\tau) \\ \psi_k(0) = R_0^* B_k^* \psi_0^*, \quad k = r, \infty \end{cases}$$

Література.

1. Плоткин Я.Д., Турбин А.Ф., Обращение возмущенных на спектре линейных операторов. –УМЖ, т.23, №2, 1971, С. 168-176.
2. Плоткин Я.Д., Турбин А.Ф., Обращение возмущенных на спектре нормально разрешимых линейных операторов. –УМЖ, т.27, №4, 1975, С. 477-486.
3. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. –М.: «Наука», 1967, С. 215-222.

РЕЗОЛЬВЕНТА ЛІНІЙНОГО ОПЕРАТОРА ТА ЇЇ ЛОРАНІВСЬКИЙ РОЗКЛАД В ОКОЛІ НУЛЬОВОЇ ІЗОЛЬОВАНОЇ ТОЧКИ

*Чухнов О.І., Плоткін Я.Д.
Херсонський державний університет*

Побудові резольвенти лінійного оператора присвячено багато робіт [1-4]. В даній роботі розглядається поведінка резольвенти лінійного обмеженого Φ - оператора [5], що діє в банаховому просторі E , в околі ізольованої особливої точки $\lambda = 0$.

Нехай $A \in \Phi$ - оператор, що діє в банаховому просторі E . Такий оператор A завжди має резольвенту $R_\lambda(A) = (A - \lambda I)^{-1}$.

Через $N(A)$ позначимо ядро оператора A , тобто $N(A) = \{\varphi : A\varphi = 0\}$. P - проектор на $N(A)$.

Розглянемо два випадки побудови резольвенти $R_\lambda(A)$ оператора A .

Лема 1.

Якщо $\dim N(A) = k < +\infty$; $N(A) = \{\varphi_1, \dots, \varphi_k\}$; $N(A^*) = \{\psi_1, \dots, \psi_k\}$

$N(A^*) = \{\psi \in E^* : A^*\psi = 0\}$; $\dim N(A^*) = k$

φ_j, ψ_i обрані так, що $(\psi_i, \varphi_j) = \delta_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j \\ 0, & i \neq j \end{cases}$; тоді проектор P на ядро

$N(A)$ має вигляд

$$P = \sum_{i=1}^k \varphi_i \otimes \psi_i.$$

Лема 2.

Якщо виконуються умови леми 1, то узагальнено обернений оператор R_0 до оператора A має вигляд

$$R_0 = (A + P)^{-1} - P,$$

причому

$$AR_0 = R_0A = I - P;$$

$$R_0P = PR_0 = 0.$$

Теорема 1.

Нехай $\dim N(A) = k < +\infty$, $N(A) = \{\varphi_1, \dots, \varphi_k\}$. Якщо рівняння

$$Ax = \varphi, \quad \varphi \in N(A),$$

не має розв'язку, то

$$R_\lambda(A) = (A - \lambda I)^{-1} = \frac{P}{\lambda} + R_0 + \lambda R_0^2 + \dots + \lambda^n R_0^{n+1} + \dots,$$

де P - проектор на ядро $N(A)$ паралельно $R(A)$ ($R(A)$ - множина значень оператора A), R_0 - узагальнено обернений оператор до оператора A .

Лема 3.

Якщо $\dim N(A) = 1$; $N(A) = \{\varphi_0\}$. φ_0 - утворює морданів ланцюг $\varphi_0, \varphi_1, \dots, \varphi_k$ довжини $(k+1)$; ($A\varphi_1 = \varphi_0, A\varphi_2 = \varphi_1, \dots, A\varphi_k = \varphi_{k-1}, Ax \neq \varphi_k$ ні при якому $x \in E$), то узагальнено-обернений оператор R_0 до оператора A має вигляд

$$R_0 = (A + \varphi_0 \otimes \psi_0)^{-1} - \varphi_k \otimes \psi_k,$$

де $\psi_0 \in N(A^*)$, ($A^*\psi_1 = 0, A^*\psi_1 = \psi_0, \dots, A^*\varphi_k = \varphi_{k-1}, Ay \neq \psi_k$ ні при якому $y \in E^*$)

Теорема 2.

В умовах леми 3 резольвента $R_\lambda(A)$ оператора A має вигляд:

$$R_\lambda(A) = (A - \lambda I)^{-1} = \frac{T_{-k-1}}{\lambda^{k+1}} + \frac{T_{-k}}{\lambda^k} + \dots + \frac{T_{-1}}{\lambda} + T_0 + \lambda T_1 + \dots,$$

де

$$T_{-k-1} = -\varphi_0 \oplus \psi_0,$$

$$T_{-k} = -\varphi_0 \oplus \psi_1 - \varphi_1 \oplus \psi_0,$$

$$\begin{aligned}
& \dots\dots\dots \\
T_{-1} &= -\varphi_0 \oplus \psi_k - \varphi_1 \oplus \psi_{k-1} - \dots - \varphi_k \oplus \psi_0, \\
T_0 &= R_0 - \varphi_1 \oplus \psi_k - \dots - \varphi_k \oplus \psi_1, \\
T_1 &= R_0^2 - \varphi_2 \oplus \psi_k - \dots - \varphi_k \oplus \psi_2, \\
& \dots\dots\dots \\
T_{k-1} &= R_0^k - \varphi_k \oplus \psi_k, \\
T_m &= R_0^{m+1}, m = \overline{k, \infty}
\end{aligned}$$

R_0 - узагальнена обернена матриця для A , ψ_0, \dots, ψ_k - відповідно елемент ядра $N(A^*)$ спряженої матриці і ланцюг приєднаних елементів, що відповідають йому.

Література.

1. Данфорд Н., Шварц Дж. Линейные операторы. Общая теория. - М.: ИЛ, 1962. - С. 216.
2. Канторович Л.П., Г.П. Акілов. Функциональный анализ. - М: Наука, 1977. С. 744.
3. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа - М.: Высшая школа, 1982. - С. 224.
4. Треногин В.А. Функциональный анализ - М.: Наука, 1980. - С. 312.
5. Вайнберг М.М., Треногин В.А. Теория ветвления решений нелинейных уравнений. М.: Наука, 1969. - С. 527.

РОЗДІЛ 3. НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ 8 – 9 КЛАСІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Білінська Г.Я., Цуруль О.А.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Збільшення обсягу інформації змушує висувати на перший план такі форми й методи роботи на уроці, які забезпечили б потреби школярів у самовираженні, сприяли б самостійному пошуку відповідей на запитання, що виникають. Не випадково одним з головних завдань школи визначено розвиток індивідуальних творчих здібностей школярів, що неможливо без активізації пізнавальної діяльності учнів.

Пізнавальна діяльність людини – це доволі складний процес взаємодії зовнішніх та внутрішніх умов. Зовнішні впливи є визначальними в розвитку пізнавальної активності особистості, але по мірі розвитку свідомості людини, формування направленості її особистості все більшу роль в діяльності набувають внутрішні умови: досвід, світобачення, інтереси, потреби.

Л.С.Виготський зазначав: “Інтерес ніби природний двигун дитячої поведінки, він є правильним вираженням інстинктивного прагнення, вказівкою на те, що діяльність дитини збігається з її органічними потребами”.

Активна пізнавальна діяльність сприяє розвитку цілого комплексу якостей творчої особистості: розумової активності, здатності до швидкого навчання, кмітливості та винахідливості, прагнення одержувати знання, необхідні для виконання конкретної практичної діяльності, працелюбності, здатності бачити загальне, головне в різних і відмінне в подібних явищах тощо.

Актуальність даної проблеми для шкільної практики навчання біології зумовила вибір теми нашого дослідження: “Активізація пізнавальної діяльності учнів 8 – 9 класів на уроках біології”.

Об’єктом дослідження є навчально – виховний процес з біології в основній школі.

Предметом дослідження є методика активізації пізнавальної діяльності школярів у процесі навчання біології.

Мета роботи полягає у дослідженні способів активізації пізнавальної діяльності учнів у навчально – виховному процесі з біології.

Завдання:

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів.

2. Визначити умови та шляхи активізації пізнавальної діяльності учнів основної школи на уроках біології.

3. Розробити та апробувати інструктивно – методичні матеріали, що передбачають активізацію пізнавальної діяльності учнів на уроках біології (теми “Організм людини як біологічна система”, «Опора і рух»).

Способи активізації пізнавальної діяльності школярів досить різноманітні:

- творчі завдання;
- екскурсії, методи розвивального навчання;
- використання досвіду В.Ф. Шаталова;
- активні та інтерактивні технології навчання;
- блочна та інтегральна технології;
- пізнавальні ігри;
- нестандартні уроки (вікторин, аукціонів, КВК, Що? Де? Коли?, урок-семинар, урок-лекція);
- використання комп’ютерних презентацій;

- моделювання;
- створення на уроках проблемних, пошукових та евристичних ситуацій.

Кожен спосіб буде ефективним при вивченні певної теми, але все ж таки треба звертати увагу на вікові та психологічні особливості учнів.

У процесі дослідження було розроблено методику активізації пізнавальної діяльності активізації пізнавальної діяльності учнів основної школи, ефективність якої доведено за допомогою методів математичної статистики. За результатами педагогічного експерименту, значення середнього балу успішності (X_E) у 9 експериментальному класі зросло з 8,4 до 9,24, а у контрольному класі (X_K) спостерігаємо зменшення середнього балу з 8,8 до 8,76. Відносний приріст знань учнів в контрольному класі – 0,9, а у експериментальному класі – 1,1, що свідчить про зростання рівня знань учнів експериментального класу та ефективність використаної методики.

Отже, активізація пізнавальної діяльності – важлива проблема успішної організації навчально-виховного процесу з біології, особливо навчальної діяльності учнів 8 – 9 класів. Адже вони переживають такий етап свого життя, як перехідний вік. Ефект активізації пізнавальної діяльності підлітків залежить від педагогічно правильної її організації, використання її об'єктивних умов і внутрішніх можливостей особистості учня (потреб, системи цілей і задач особистості, її позиції, на основі якої формується ставлення до навколишнього світу, та рівень загального розумового розвитку). Саме тому, якщо форми та методи роботи будуть підібрані вдало, то процес навчання буде цікавим не тільки для вчителя, а й для учнів.

РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ В ІНСТИТУТІ ПРИРОДНИЧО – ГЕОГРАФІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ЕКОЛОГІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА

Вальорко І.М., Мороз І.В.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Реформування системи освіти в Україні на принципово нових соціально-економічних засадах зумовлює посилення уваги суспільства до підвищення загальноосвітньої, фахової, комунікативної компетенції майбутніх спеціалістів, забезпечення їхньої конкурентоспроможності.

Виконання завдань, що постали перед вищою школою, вимагають пошуку шляхів удосконалення навчально-виховного процесу, розроблення нових методів та організаційних форм взаємодії викладача і студента. Разом з тим самим життям доведено, що тільки ті знання, до яких студент прийшов самостійно, завдяки власному досвіду, думці та діям, стають справді міцним його здобутком. Саме тому вища школа поступово переходить від передавання інформації у готовому вигляді до керівництва самостійною пізнавальною діяльністю студентів, формування у них досвіду самостійної навчальної роботи.

Проблема самостійної роботи студентів посіла провідне місце у дослідженнях багатьох педагогів (А.М.Алексюка, Ю.К.Бабанського, В.П.Беспалька, В.А.Козакова, П.І.Підкасистого), психологів (О.М.Леонтьєва, К.К.Платонова, С.Л.Рубінштейна), методистів (О.М.Біляєва, Л.М.Паламар, М.І.Пентиліук, К.М.Плиско). Ці автори розкривають сутність самостійної роботи, її види і форми, дидактичні принципи, визначають роль, функції у загальній системі підготовки спеціалістів.

Людина як особистість, завжди сама самостійно прокладає свій унікальний індивідуальний шлях, саме тому самостійність є однією з провідних її якостей, що виявляється в умінні ставити перед собою певні цілі, досягати їх власними силами. Як показує практика, хоча і самостійність має сформуватися ще в учнів середньої школи, більшість студентів – першокурсників не вміють працювати самостійно, вони витрачають багато часу на виконання самостійної роботи, але не отримують бажаних результатів. Або ж взагалі не працюють самостійно. Саме тому вища школа має сформувати в кожного студента вміння і навички працювати самостійно, раціонально організувати свій час для навчання.

Мета нашого дослідження полягає у визначенні рівня організації самостійної роботи студентів в Інституті природничо – географічної освіти та екології. У ході дослідження розв’язувалися такі **завдання**:

1) визначити психолого – педагогічні умови ефективної організації самостійної роботи студентів;

2) вивчити проектування самостійної роботи студентів з природничих дисциплін в умовах кредитно – модульної системи навчання.

У ході нашого дослідження було проведено анкетування серед студентів I-V курсів і опитано 148 осіб різних спеціальностей (біологія, соціальна педагогіка; біологія, практична психологія; біологія, іноземна мова; хімія, біологія; екологія; туризм; географія, практична психологія; географія, іноземна мова; географія, біологія).

На запитання чи важко Вам виконувати всі завдання винесені на самостійне опрацювання? Ми отримали такі результати: більшості студентів 1-го і 4-го курсів відповіли, що їм важко виконувати всі завдання винесені на самостійне опрацювання, а більшості студентів 2, 3 і 5-го курсів ці завдання виконувати не важко.

На запитання: Чи регулярно Ви виконуєте всі завдання самостійної роботи? Студенти відповіли таким чином: більшість студентів 1 – 4 курсів регулярно виконують всі завдання, що виносяться на самостійне опрацювання, студенти ж 5-го курсу виконують самостійну роботу не регулярно.

Наступне запитання звучало таким чином: скільки часу в день Ви витрачаєте на виконання самостійної роботи? Ми отримали такі результати: більшість студентів усіх курсів витрачають щодня на виконання самостійної роботи більше 3-ьох годин.

На запитання: чи знайомили Вас з організацією самостійної роботи? Ми отримали такі результати: студентів знайомлять з організацією самостійної роботи в основному на першому курсі викладачі різних дисциплін.

Серед проблем, з якими студенти стикаються при виконанні самостійної роботи, вони виділили такі: важко знайти потрібну інформацію; не вистачає часу для виконання всіх завдань; велика кількість завдань; відсутність підручників, додаткової літератури; незрозумілість вимог до виконання завдань; нестача знань; складність завдань.

В ході анкетування виявилось, що більше половини студентів Інституту природничо – географічної освіти та екології не забезпечені усіма засобами, які необхідні для успішного виконання самостійної роботи.

До цих засобів навчання студенти відносять: ПК з доступом до мережі Internet, конспект лекцій, словники, підручники, довідники, методична література, періодичні видання, таблиці, схеми, карти.

На запитання : чи доцільно створити на кафедрах робочі місця обладнані усім необхідним для виконання самостійної роботи? Майже всі студенти відповіли, що було б доцільно створити на кожній кафедрі місця, обладнані усім необхідним для виконання самостійної роботи.

На запитання: чи вважаєте Ви за доцільність введення спецкурсу з самостійної роботи на 1 – 2 курсах? Ми отримали такі результати: більшість студентів вважають, що потрібно ввести спецкурс з самостійної роботи на 1-му або 2-му курсі.

Студенти висунули такі побажання щодо вдосконалення організації самостійної роботи в нашому інституті: забезпечити студентів необхідними засобами (підручниками, методичною літературою, картами, таблицями, довідниками та ін.), висвітлювати на сайтах інституту додаткові матеріали, завдання формулювати чітко, надавати вказівки щодо їх виконання, зменшити обсяг завдань, зробити завдання більш доступними для виконання, здійснювати систематичну перевірку і оцінювання самостійної роботи.

Для підвищення рівня організації самостійної роботи студентів та її ефективності кафедрами нашого інституту, і зокрема кафедрою теорії та методики навчання природничо – географічних дисциплін проводиться низка заходів: здійснюється вивчення досвіду організації самостійної роботи у вищих навчальних закладах України, Польщі, Словаччини, Болгарії; розробляються завдання та форми контролю за виконанням самостійної роботи

студентами; викладачі кафедри розробляють методичні вказівки щодо організації самостійної роботи, проводяться науково – методичні семінари, круглі столи, в яких приймають участь викладачі та студенти інституту. Ми вважаємо, що для підвищення рівня організації самостійної роботи в нашому інституті було б доцільно здійснити такі заходи:

- запровадити на 1-2 курсах спецкурси з організації самостійної роботи студентів;
- створити на кожній кафедрі інституту місця, обладнані усім необхідним для виконання самостійної роботи студентами;
- регулярно оновлювати сайт інституту, розміщуючи туди навчально – методичні матеріали з різних дисциплін;
- розробити та запровадити уніфіковані вимоги до оцінювання різноманітних видів самостійної роботи з дисциплін у межах кафедр;
- нормувати обсяги самостійної роботи студентів;
- розробити творчі, проблемні завдання, з метою зацікавлення студентів до їх виконання;
- розробити методичні рекомендації для ефективного виконання самостійних робіт з кожної дисципліни;
- посилити контроль за виконанням самостійної роботи;
- внести у розклад занять студентів години контролю за самостійною діяльністю студентів.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Вінярська Г.Б., Жирська Г.Я.

Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

Сьогоднішнє суспільство потребує творчої особистості. Провідною метою шкільної освіти повинна стати орієнтація на засвоєння учнями досвіду творчої діяльності. Досягнути творчої активності можна використовуючи оригінальні, нестандартні форми, методи і засоби навчання. Важливе місце серед них займає гра – один з провідних видів діяльності школярів.

Метою нашої роботи є з'ясування педагогічних умов підвищення ефективності застосування дидактичних ігор під час вивчення біології. Зокрема, завдання дослідження передбачали теоретичний аналіз даної проблеми, вивчення різноманітності дидактичних ігор, які використовуються у навчальному процесі з біології, ставлення вчителів та учнів до застосування гри у навчанні.

Вивченню питання застосування дидактичної гри в навчально-виховному процесі було присвячено ряд досліджень. Дидактичні функції, структура і класифікація дидактичних ігор розглядається в роботах Ю.І. Мальованого, Г.К. Селевка, О.Я. Савченко, Г.П. Щедровицького. Умови їхнього ефективного використання в процесі вивчення біології розкриваються у дослідженнях О.Д. Гончара, О.І. Жорник, О.С. Огієнко, Г.Ф. Федорець та інших.

Теоретичний аналіз проблеми показав, що дидактична гра є одним з головних компонентів динаміки навчального процесу. Вона розвиває творчість, активність, самостійність, співробітництво, захопленість, бажання вчитися і належить одночасно до двох сфер людської діяльності – пізнавальної та ігрової. Дидактична гра забезпечує принцип зв'язку навчання з життям. У грі проявляється політ фантазії, народжуються ідеї, проекти.

У педагогічній теорії і практиці ігри розглядаються не лише як один з провідних видів діяльності дітей, або засіб чи спосіб активізації пізнавальної діяльності. Гра може розглядатися як метод цієї діяльності, методичний прийом, а також форма організації навчання. Всі ці категорії взаємопов'язані і виступають структурними елементами або рівнями організації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Дослідження ряду педагогів дали можливість виділити оптимальні способи використання ігрової діяльності в системі уроків біології: а) весь урок будується як сюжетно-рольова гра (мандрівка, подорож, КВК, конференція, консиліум, суд, симпозіум тощо; б) під час уроку як його структурний елемент – метод: загадки, кросворди, ребуси, вправи, вікторини; в) під час уроку для активізації пізнавальної діяльності учнів кілька разів створюються ігрові ситуації (за

допомогою казкового персонажа, незвичного способу постановки завдання, елементів змагальності тощо).

В педагогічній літературі існують різні точки зору на класифікацію дидактичних ігор. За характером педагогічного процесу виділяються наступні групи ігор: а) навчальні, тренувальні, контролюючі та узагальнюючі; б) пізнавальні, виховні, розвиваючі; в) репродуктивні, продуктивні, творчі; г) комунікативні, діагностичні, профорієнтаційні, психотехнічні тощо. Розгорнута типологія дидактичних ігор за характером ігрової методики.

Проведені нами спостереження за навчальним процесом у загальноосвітніх навчальних закладах м. Тернополя показали, що найбільш застосовуваними під час вивчення біології є такі типи ігор: змагання, сюжетні, рольові, ділові, імітаційні та ігри-драматизації. На уроках біології дидактичні ігри застосовуються: для активізації засвоєння матеріалу, для активізації уваги в процесі уроку, для розвитку пізнавальної активності, для оперативності контролю та для розв'язання відповідних завдань виховання особистості учнів. За результатами дослідження було встановлено, що дидактичну гру у навчальному процесі з біології систематично використовують тільки 8% опитаних вчителів, решта використовують її епізодично. В основному проводять дидактичні ігри на уроках узагальнення і систематизації знань, умінь і навичок (62% учителів). Дуже мало використовується дидактична гра на уроках засвоєння нових знань (10%). Більшість вчителів найдоцільнішим вважають використання дидактичної гри на етапах перевірки та систематизації знань (89% опитаних педагогів).

Також проводилося анкетування учнів 4-х шкіл м. Тернополя. Серед цих шкіл тільки в одній із них (гімназії) систематично проводяться дидактичні ігри. Результати анкетування учнів даної школи показали, що дидактична гра позитивно впливає на ставлення учнів до навчання (45% опитаних), до самого предмету біології (31%), виховує культуру поведінки (24%). За даними анкетування можна судити про вплив дидактичних ігор на активність учнів на уроці: 92% опитаних школярів прагнуть особисто брати участь в ігрових ситуаціях. Відповіді учнів свідчать про те, що ефективно використовуються досить різноманітні біологічні ігри: вікторини, біологічне лото, «Лото Ліннея», «Розповідь-нісенітниця», «Граланцюжок», ігри-вправи «Знайди собі пару», «Знайди родича», «Знайди зайве», «Цукерка» «Аукціон», гра «Що? Де? Коли?», «Щасливий випадок», «Ігри-подорожі», «Консиліум», «Суд» тощо.

Отже, проведене дослідження показало, що головною умовою ефективності застосування дидактичних ігор є органічне включення її у навчальний процес. Дидактична гра як метод навчання має великі педагогічні можливості, оскільки, на відміну від гри як форми навчання, вона може виступати елементом кожного уроку. Підготовка такої гри не потребує великих матеріальних затрат, а проведення не забирає багато часу, що забезпечить систематичність її використання у навчальному процесі з біології. Перевагу слід віддавати тим іграм, які передбачають участь у них більшості учнів, емоційність, швидкість, зосередження довільної уваги тощо.

Подальшого дослідження потребує чіткість критеріїв та доцільність різноманітних способів об'єктивного оцінювання учнів під час гри.

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ НА ПОЛЬОВІЙ ПРАКТИЦІ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Глухманюк Ю.В., Степанюк А.В.

Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

Аналіз вітчизняної педагогічної практики свідчить про ефективність застосування дослідницьких технологій в навчальній діяльності. Вища та загальноосвітня школи мають великі потенційні можливості і перспективи побудови навчально-виховного процесу на засадах пошуково-дослідницької діяльності. Тому *метою* даної статті є провести аналіз стану використання дослідницької технології навчання в практиці підготовки майбутнього вчителя

Бесіди з викладачами методики викладання біології (15 чол.) та власний досвід практичної діяльності дозволяють стверджувати, що студенти не завжди виконують

індивідуальні дослідницькі завдання, а розгляд теоретичних питань виноситься на самостійне опрацювання. Такий стан справ спричинений тим, що обробіток ґрунту на навчально-дослідній ділянці потребує значних затрат фізичної праці, а кількість студентів з року в рік зменшується. Крім того, не існує засобів малої механізації. Все це ускладнює і знижує теоретичний рівень проведення занять з навчально-польової практики з методики викладання біології.

Проведене анкетування 68 студентів засвідчило про низький рівень мотивації виконання робіт, передбачених програмою навчально-польової практики. Студенти ходять на практику лише через обов'язок стосовно виконання навчального плану (89%). Лише один студент у відповіді на запитання зазначив, що працювати на навчально-дослідній ділянці йому цікаво. На запитання “Чи готові Ви до проведення навчальних занять з учнями на шкільній навчально-дослідній ділянці?” 34 студенти (50%) відповіли, що готові частково, а інші 50% відмітили, що не бажають займатися такою діяльністю.

З метою вивчення стану досліджуваної проблеми в шкільній практиці ми провели анкетування вчителів та учнів. Результати проведеного анкетування показали, що 30% вчителів вважають, що школі навчально-дослідна ділянка не потрібна, оскільки одноманітна ручна фізична праця відбиває в учнів любов до рослин. Крім того, вчителі сільських шкіл констатують, що всі види діяльності, які передбачені на ділянці, учні виконують дома на присадибних ділянках. Однак 70% вчителів вважають, що навчально-дослідна ділянка вкрай необхідна школі. Раціонально організована робота на ній дозволяє школярам перевіряти істинність знань з біології на практиці, отримувати нові знання про довкілля, формувати вміння дослідницької роботи. Вони пов'язують роботу на навчально-дослідній ділянці з якісним вивченням біології. На запитання анкети “Як ви організовуєте роботу учнів на навчально-дослідній ділянці?” 90% вчителів біології відповіли, що використовують в основному працю учнів як робочу силу. Лише 3 учителі зазначили, що обговорюють зі школярами тематику дослідної роботи, технологію її проведення, методику проведення спостережень тощо. Ті самі вчителі відповіли, що на їх думку робота на навчально-дослідній ділянці згуртовує учнів, однак 50% вчителів такої тенденції не спостерігали. Всі опитані вчителі однозначні у відповіді на запитання анкети стосовно того, чи належна організація праці на навчально-дослідній ділянці. Їх думка однозначна – ні. Пов'язують це із низькою культурою сільськогосподарської праці загалом, низькою мотивацією даного виду діяльності, неоднозначним ставленням батьків до діяльності учнів. Серед пропозицій щодо покращення функціонування навчально-дослідної ділянки 90% опитаних вказали на необхідність часткової механізації ручної праці школярів, збільшення числа методичних рекомендацій щодо організації дослідної роботи школярів.

У відповідях на запитання анкети лише один учень (4,2%) зазначив, що йому подобається працювати у полі. 20 учнів (83,3%) відповіли, що школі навчально-дослідна ділянка не потрібна. Однак учні були одностайні у відповіді на запитання “Яку винагороду ти хочеш мати за роботу на навчально-дослідній ділянці?” Всі опитані відповіли, що бажають мати грошову оплату праці. 22 учні (91,7%) не знають, які якості їм вдалося сформувати, розвинути чи зміцнити завдяки роботі на навчально-дослідній ділянці. При цьому лише 1 учень (4,2%) відповів, що йому подобається фізичне загартування. 12 школярів (50%) відповіли, що мають можливість під час роботи на навчально-дослідній ділянці розширити та поглибити одержані на уроках знання. Відповіді на запитання “Які якості тобі вдалося сформувати, розвинути чи зміцнити завдяки роботі на навчально-дослідній ділянці: а) зміцнити здоров'я; б) повагу до товаришів; в) уміння долати труднощі; г) уміння працювати в колективі” розподілились так: зміцнити здоров'я – 12 чол. (50%); повагу до товаришів – 6 чол. (25%); уміння долати труднощі – 22 чол. (91,7%); уміння працювати в колективі – 20 чол. (83,3%). На запитання “Що тобі найбільше не подобається у роботі на навчально-дослідній ділянці?” всі учні відповіли – спілкування, при цьому всі вони незадоволені результатами своєї діяльності на шкільній ділянці.

Підсумовуючи результати проведеного анкетування серед вчителів та учнів можна зробити висновок, що навчально-дослідна ділянка не виконує загалом тих функцій, які на неї

покладено нормативними документами Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. В основному вчителі та учні відносяться до роботи на ділянці як до примусу, у них низька мотивація відповідної діяльності. Тому виявлення можливостей використання сучасних педагогічних доробок при організації дослідницької роботи студентів в процесі проведення навчально-польової практики з методики навчання біології, адаптація з цією метою інтерактивних технологій навчання та методу проектів, приведення змісту навчально-польової практики з методики викладання біології у відповідність до вимог сьогодення є актуальною проблемою.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ У СУЧАСНІЙ ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Горин О.І., Жирська Г.Я.

Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

Сучасних учнів можна назвати дітьми науково-технічного прогресу: табличку множення вони замінили калькулятором, книжки – фільмами, а спілкування з ровесниками – Інтернетом. Вони можуть отримати будь-яку інформацію за допомогою кількох простих маніпуляцій мишкою. Така ситуація ставить перед вчителем непросте завдання: як вибрати з всього потоку даних ті, які знадобляться учням в їх подальшому житті і як зацікавити дітей у їх вивченні. Тому однією з важливих проблем сучасної шкільної освіти є така перебудова навчально-виховного процесу в школі, яка забезпечила б не нагромадження учнями готових знань, а формувала б у них вміння самостійного здобування цих знань та аналітичного мислення.

В зв'язку з цим значної актуальності набуває використання на уроках проблемно-пошукових методів навчання. Їх елементи спостерігаються ще в Сократівських евристичних бесідах, в розробках Жан-Жака Руссо, А. Дістервега. В.О. Сухомлинський стверджував, що потрібно виховати людину творчої шукаючої думки – мислячу людину, а не людину – автомата, бо тільки мисляча людина потрібна скрізь. Саме проблемне навчання забезпечує формування такої особистості.

Метою нашої роботи є з'ясування можливостей проблемного навчання для підвищення ефективності засвоєння учнями знань з біології. Зокрема, завдання дослідження передбачали теоретичний аналіз проблеми, вивчення ефективності різноманітних методів проблемного навчання та ставлення вчителів і учнів до їх застосування у навчальному процесі з біології.

Дослідження психологів (С.Л. Рубінштейна, Г.С. Костюка та ін.) переконливо довели, що мислення починається з проблеми чи протиріччя. Тобто, проблемна ситуація стимулює школярів до активізації мислення, висунення гіпотез, спроб їх довести чи спростувати, і, як наслідок, приводить до формування нових знань. Таким чином досягається позитивний ефект одразу в кількох напрямках: учні стають активними учасниками навчально-виховного процесу, що сприяє формуванню в них позитивної мотивації до навчання; набуті знання є стійкими і з більшою ефективністю використовуються у подальшому навчанні та виконанні практичних завдань; зростає самостійність учнів, розвиваються вміння аналізувати, використовувати вже наявний багаж знань і практичний досвід, встановлювати зв'язки з іншими предметами; розвивається вміння критично мислити, знаходити помилки в судженнях, як власних, так і в судженнях інших, відстоювати власну думку; формується розуміння того, що нічого не буває просто так, щоб щось здобути, потрібно докласти певних зусиль.

Дослідження сучасних педагогів свідчать, що проблемне навчання є основою для сучасних технологій навчання: інтерактивної (дискусійної), дослідницької, проектної. Однак, проведений нами аналіз текстів та позатекстових компонентів підручників з біології показав, що виклад змісту матеріалу у них здійснений у науковому енциклопедичному стилі, а запропоновані у них завдання в основному спрямовані на репродуктивне відтворення засвоєних знань. Лише незначна кількість з них (близько 25%) передбачена для застосування учнями логічних прийомів розумової діяльності. Це завдання на доведення, порівняння, на з'ясування взаємозв'язків у природі.

Майже половина (48%) з опитаних нами вчителів відмітили, що ставлять за мету використання елементів проблемного навчання, та лише половина з них (23%) робить це систематично. Найчастіше використовуються вчителями методи проблемного навчання: проблемний виклад (46% учителів), частково-пошукові – пошукова (евристична) бесіда, самостійна робота пошукового характеру (72%), дослідницький (11%). Аналіз анкет вчителів свідчить, що всі визнають за необхідне здійснювати проблемне навчання, проте відчувають в даному питанні великі труднощі (складність у формулюванні проблемних запитань і завдань, брак умінь щодо керівництва учнівським пошуком та відповідної літератури). Даний висновок отримав своє підтвердження і в результаті аналізу відвіданих уроків. Лише на деяких із них вчителем використовувалися проблемні завдання.

Нами було проведено опитування учнів 9-их класів, яке показало, що позитивно до проблемного навчання ставляться 55% опитаних, 40% відповіли, що такі уроки для них не цікаві, 5% займають нейтральну позицію. Це може свідчити про те, що в учнів відсутній інтерес до вирішування складних завдань, оскільки вони звикли отримувати готову інформацію без особливих труднощів, а не здобувати її самостійно.

Спостереження за навчальним процесом засвідчило можливість використання проблемного навчання практично на всіх етапах уроків. На нашу думку, проблемні запитання найкраще застосовувати на етапі мотивації навчальної діяльності, тому що таким чином проблемний підхід реалізується протягом всього уроку, а це сприяє зацікавленню учнів матеріалом. Після постановки ключового питання вчитель може вислухати гіпотези учнів і, при потребі, задати ряд навідних питань, продемонструвати дослід тощо.

Ефективність застосування методів проблемного навчання може бути різною на тому чи іншому етапі певного уроку. Вона залежить від розвитку мислительних процесів учнів, що пов'язано з їхніми віковими особливостями; від готовності школярів до сприймання і аналізу проблемної ситуації; від характеру змісту навчального матеріалу та інших чинників. Тому учнів слід систематично залучати до проблемного навчання, починаючи з використання методу проблемного викладу, ускладнюючи далі навчання частково-пошуковими методами, готуючи учнів до використання дослідницького методу у проблемному навчанні.

Ми вважаємо, що подальшого дослідження потребує інтеграція методів проблемного навчання і новітніх освітніх технологій, зокрема використання їх у роботі з сучасними електронними джерелами інформації та дослідництві.

МОТИВАЦІЯ ЯК УМОВА УСПІШНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Ісаченко Ю., Кобернік С.Г.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Мотивація у педагогіці завжди була і є одним з найважливіших компонентів навчання, фундаментом для здійснення всебічного розвитку особистості. Головне завдання вчителя географії – дати учням міцні знання відповідно до вимог навчальної програми. Виконуючи це завдання учитель реалізує всі навчально-виховні можливості географії як предмету, докладає зусиль щоб зацікавити учнів, а також використати наявну систему засобів для формування пізнавальних інтересів. За останні десятиліття в суспільстві істотно знизився пріоритет знань, як наслідок діти не хочуть учитися. Тому розвиток пізнавальних інтересів – одна з умов ефективного навчання географії. Географія володіє широким діапазоном міжпредметних зв'язків, що дає можливість пробудити пізнавальний інтерес учнів.

Проблема мотивації успішного навчання сьогодні є актуальною не тільки для вчителів, а й для батьків учнів, психологів. Як сформувати внутрішні і зовнішні мотиви до здобуття нових знань? Як підвищити активність школярів і зробити процес навчання творчим і цікавим?

На мою думку, проблема мотивації учнів до успішного навчання є головною в сучасній школі, тому для нашого дослідження обрано тему «Мотивація як умова успішного навчання на уроках географії». У ході дослідження проблеми мотивації навчання нами визначено можливості географії для підвищення мотивації не лише з предмету, а й в цілому.

Об'єктом дослідження виступає мотивація, як засіб формування інтересу до вивчення географії. Предметом дослідження є форми і методи, які дозволяють підвищити пізнавальний інтерес учнів під час вивчення географії.

Мета дослідження: визначити ефективність різних форм і методів мотивації навчання на уроках географії, враховуючи вікові особливості учнів; показати, що географія – це предмет, який формує планетарне мислення, цілісну картину світу, розкриває закономірності та взаємозв'язки у природі.

Основні завдання дослідження: проаналізувати літературу з обраної теми; порівняти думки та погляди вчених на проблему мотивації до успішного навчання; дослідити, якими методами і формами краще пробудити пізнавальний інтерес учнів на уроках географії; шляхом анкетування дослідити думки вчителів, учнів та їх батьків з проблеми мотивації навчання; визначити як мотивація підвищує пізнавальні можливості й впливає на якість засвоєних знань, адже головним завданням географії на сучасному етапі є формування всебічно розвиненої та творчої особистості, яка має вміти застосовувати набуті знання в певних життєвих ситуаціях.

Експериментальною базою було визначено гімназію №59 імені Олександра Бойченка та ЗОШ №161 міста Києва.

На основі аналізу інформаційних джерел з даного питання слід відзначити, що проблема мотивації в цілому вивчалася педагогами та психологами, але у сучасній дидактиці ця проблема розглядається недостатньо. Виявлено різні думки вчених про першочерговість внутрішньої чи зовнішньої мотивації.

Анкетування батьків, учнів та вчителів показало, що причини мотивації можна поділити на декілька груп. Для одних найкращою мотивацією є оцінка, для других – гарні знання, цікавий урок, вибір престижної професії, цікаві позакласні заходи, екскурсії. Прикро, але є учні, для яких своєю мотивацією є страх перед дорослими або певна матеріальна винагорода. Отже, проблеми нашого часу відзеркалюються і в школі.

Для того, щоб допомогти кожній дитині «збудити» внутрішню мотивацію до успішного навчання, прищепити любов до знань, вчителю географії потрібно постійно враховувати індивідуально-психологічні особливості дитини та сім'ї.

Різноманітність форм і методів навчання робить урок географії цікавим і змістовним. Адже учні мають бути не пасивними слухачами, а активними учасниками навчального процесу. Нетрадиційні уроки: вікторини, конференції, бінарні уроки, відеоподорожі, диспути, круглі столи, робота у великих та малих групах зацікавлюють школярів до вивчення географії. На таких уроках завжди висока мотивація і учні не стомлюються й гарно запам'ятовують навчальний матеріал. Значно підвищує пізнавальну активність дітей позакласна робота з географії: предметні тижні, клуби вихідного дня, туристсько-краєзнавча, науково-дослідницька робота.

Методично грамотно організувати і проводити цікаві уроки та позакласну роботу може лише справжній вчитель – професіонал. Для переважної більшості учнів мотивацією до успішного навчання є цікавий урок, зустріч з улюбленим учителем. Тому перед сучасним вчителем географії стоїть завдання комплексно використати всі можливості такого цікавого і багатогранного предмету, різноманітними методами і прийомами зробити кожний урок географії неповторним.

Під час педагогічної практики з метою позитивної мотивації до вивчення географії нами було розроблено сценарії та проведено: урок-гру для учнів 6-х класів на тему «Навколосвітня подорож», урок-конференцію на тему «Проблеми та перспективи розвитку сільського господарства України» (9 клас), урок-презентацію на тему «Природні зони Північної Америки» (7 клас); позакласні заходи: екскурсію для учнів 6-х класів до Водно-інформаційного центру, вікторину для семикласників «Ми відкриваємо Землю!». Нами також було організовано та проведено конкурс на кращий зошит з географії, конкурс учнівського портфоліо, надавались індивідуальні консультації для дітей.

Все це сприяло підвищенню в учнів інтересу до вивчення географії, розширило їх кругозір, дозволило школярам повірити в свій успіх. Найвище задоволення людина отримує від успішно виконаної роботи. А для дітей навчання є основною роботою. Завдання вчителя

географії – перетворити навчання в творчий цікавий процес, тому мотивація займає першочергове місце на сучасному уроці. Досягає успіху така людина, яка щиро вірить в свою справу, має глибоку внутрішню мотивацію. Сформувані внутрішню мотивацію можна тільки спільними зусиллями вчителів, учнів та їх батьків.

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ 9-ГО КЛАСУ ДО ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ ЗАСОБАМИ НАУКОВО-ПОПУЛЯРНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Кириленко Н., Мороз І.В.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Всебічний та гармонійний розвиток школярів неможливий без активізації пізнавального інтересу учнів, що в свою чергу вимагає від учителів удосконалення навчального процесу на основі пошуку відповідних резервів. Саме використання науково-популярної літератури, на нашу думку, є одним з резервів вирішення цієї проблеми.

Додаткова література використовується на уроках багатьох шкільних предметів. Однак, виключно велика роль науково-популярної літератури на уроках біології. Вона пояснюється багатьма причинами. Перш за все особливістю біології як науки, що вивчає об'єкти і явища, частину яких неможливо безпосередньо спостерігати, а також і характером шкільних підручників, в яких матеріал викладений стисло, конспективно. Завдання вчителя конкретизувати матеріал підручника, і в цьому велике значення має науково-популярна література.

По-друге, діяльність людини, що постійно продовжує перетворювати природу, а також новітні досягнення науки не завжди знаходять відображення в стабільних підручниках. В зв'язку з цим науково-популярна література (в тому числі науково-популярні статті з періодичних видань) слугують значним і важливим доповненням до підручників.

Сьогодні основна роль у розвитку пізнавальних інтересів учнів відводять новітнім педагогічним технологіям, використанню активних методів навчання, в той час як питання розвитку пізнавальних інтересів засобами науково-популярної літератури практично не висвітлене в методичній та педагогічній літературі. Саме тому *актуальність теми нашого дослідження* полягає в необхідності узагальнення і систематизації досвіду використання науково-популярної літератури з біології як засобу розвитку пізнавальних інтересів учнів 9-го класу.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та практично довести ефективність застосування науково-популярної літератури до курсу біології дев'ятого класу з метою активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку пізнавальних інтересів учнів.

Завдання дослідження :

1. Підібрати та опрацювати науково-популярну літературу до курсу біології дев'ятого класу, розробити рекомендації щодо залучення її до навчального процесу;

2. Визначити психолого-педагогічні засади формуванню пізнавального інтересу, роль пізнавального інтересу в навчальному процесі;

3. Визначити рівень пізнавальних інтересів до вивчення біології в учнів дев'ятих класів сучасної загальноосвітньої школи та перевірити можливість їх розвитку засобами науково-популярної літератури до курсу біології дев'ятого класу;

4. Апробувати різноманітні способи використання науково-популярної літератури у навчальному процесі, перевірити їх ефективність у активізації навчальної діяльності учнів дев'ятого класу в цілому та для розвитку їх пізнавальних інтересів зокрема.

Аналіз літературних джерел свідчить, що інтерес є одним із важливих стимулів до навчання та пізнання нового. Під його впливом розвиваються інтелектуальна активність, вдосконалюється пам'ять, загострюється увага, сприйняття, підвищується увага, зосередженість. Його вплив проявляється й у вихованні морально-вольових якостей, у розвитку особистості в цілому [2; 5].

Опрацювання численних літературних джерел дає змогу стверджувати, що науково-популярна література володіє величезним резервом прийомів стимулювання та розвитку

інтересів до навчання. По-перше, науково-популярна література є помічником вчителя в процесі його підготовки до проведення уроків. При цьому слід звертати увагу не лише на цікавий матеріал, додаткову інформацію, а й науково-популярну літературу як зразок доступного, зрозумілого викладу навчальної інформації. По-друге, науково-популярну літературу можна використовувати протягом уроку на різних його етапах. Тут може бути велика кількість варіантів: зачитування уривків з науково-популярних видань (вислови вчених, історичні довідки тощо), розповідь вчителем уривків (описи природних явищ, курйозів біологічної науки тощо), виступи учнів за матеріалами опрацьованих науково-популярних джерел, самостійне індивідуальне чи колективне опрацювання учнями матеріалу з науково-популярних книг. Доцільним є використання науково-популярної літератури на етапі мотивації навчальної діяльності, актуалізації опорних знань з метою налаштувати учнів на подальшу активну діяльність, стимулювати пізнавальний інтерес, перевірити готовність до сприймання нової теми та на етапі вивчення нового матеріалу. По-третє, при проведенні нетрадиційних уроків, семінарських занять не можна обійтись без науково-популярної літератури. Крім того, науково-популярні видання доцільно використовувати в позаурочній та позакласній роботі [1; 4].

Окремої уваги заслуговує організація позакласного читання. Часто в розкладі позакласних заходів не знаходять собі місце читацькі конференції, бесіди про книги, книжкові виставки і т.д. Хоча позакласне читання сприяє вирішенню важливих цілей навчання: формування світогляду учнів, прищеплення учням інтересу до розумової праці, ознайомлення з сучасними досягненнями науки тощо. Особливо важливо те, що це один із шляхів здійснення диференційованого підходу до учнів (дозволяє враховувати інтереси, уподобання учнів, їхні пізнавальні можливості).

Нами було складено список рекомендованої літератури для учнів 9-х класів, що включав науково-популярні джерела з питань змісту курсу біології (питання анатомії людини, фізіології, медицини).

Дослідження проводилось під час проходження педагогічної практики в спеціалізованій загальноосвітній школі №301 м. Києва. Нами було розроблено анкету для учнів 9 класу щодо зацікавленості науково-популярною літературою. За результатами проведеного анкетування виявлено, що 77,3% учнів не цікавляться науково-популярною літературою і лише 22,7% проявляють інтерес до науково-популярних джерел інформації. При цьому найчастіше вони обирають літературу з фізики, рідше з біології, географії та історії. Низький рівень зацікавленості учнів науково-популярною літературою свідчить про те, що вчителі не приділяють належної уваги значенню науково-популярної літератури в навчальному процесі.

В процесі педагогічного експерименту було апробовано різні такі способи використання науково-популярної літератури в навчальному процесі: зачитування уривків з науково-популярних видань, розповідь вчителем уривків, пояснення вчителя за матеріалами науково-популярних джерел, підготовка учнями рефератів та повідомлень за опрацьованими науково-популярними джерелами, самостійне індивідуальне чи колективне опрацювання учнями матеріалу з науково-популярних книг.

За результатами проведеного дослідження серед учнів експериментального класу було з'ясовано, що рівень інтересу до науково-популярної літератури підвищився. Зокрема, порівнюючи з показником до педагогічного експерименту, коли науково-популярною літературою з біології цікавилось 12% учнів класу, то після систематичного її використання під час проведення уроків та позаурочній і позакласній роботі показник підвищився до рівня 48%. Учні використовували науково-популярні джерела бібліотеки, літературу кабінету біології, а також власну літературу. Щодо доцільності використання науково-популярної літератури на уроках, то 78% учнів проявили бажання, щоб науково-популярна література і надалі використовувалась в навчальному процесі. Учні аргументували свої думки тим, що виклад матеріалу за текстами науково-популярних джерел допомагає в сприйманні та засвоєнні навчального матеріалу, підвищує загальний рівень їх ерудиції. Вони звертали увагу на ефективні порівняння, яскраві емоційні образи, які знаходили на сторінках науково-популярних видань.

Таким чином, доцільність та дієвість використання науково-популярної літератури як засобу розвитку пізнавальних учнівських інтересів була підтверджена високою динамічністю, пізнавальною насиченістю уроків, зростанням рівня навчальних досягнень, позитивною динамікою пізнавальних інтересів учнів. Це свідчить про те, що за умови грамотного, різнобічного, систематичного використання науково-популярної літератури в навчальному процесі можна реалізувати одну з основних вимог, що висуває сучасна система освіти – пошук нових засобів розвитку пізнавальних інтересів учнів.

„Література.

1. Медовая А.П., Макарова К.Г. Методика использования научно-популярной литературы по ботанике и зоологии: пособие для учителей/А.П.Медовая, К.Г.Макарова.-М.: Учпедгиз, 1960.-78с.
2. Нога Г.С. Активизация познавательной деятельности учащихся в процес се изучения биологии/ Г.С.Нога.-Ташкент: Фан, 1983 .- 89 с.
3. Постернак Н.О. Стимулювання пізнавального інтересу учнів до біології/ Н.О. Постернак.-К.: Генеза, 2006.-143с.
4. Романова Л.С. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології/ Л.С.Романова.-К.: Радянська школа, 1969.-138 с.
5. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике/ Г.И.Щукина.-М.: Педагогика, 1971.- 351с.

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ “ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ” В 10 КЛАСІ

Кравченко І. О., Мороз І. В.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

В багатьох країнах світу вже давно усвідомлюють, що освіта є соціальною і духовною опорою життєдіяльності людей. Підвищення рівня освіти вважається ключовою ознакою сучасного суспільства. За роки свого існування шкільна освіта нагромадила багатий педагогічний досвід, який являє собою сукупність знань, умінь і навичок, набутих у процесі безпосередньої педагогічної діяльності. Але суспільство перебуває у постійному розвитку, спостерігається прогрес у всіх сферах діяльності та людського життя. Соціальні та економічні зміни, що відбуваються у суспільному розвитку України, висувають нові вимоги до освіти. Тому для педагогіки, як науки про виховання, освіту та навчання, провідним і визначальним критерієм її життєздатності, відповідності соціальним запитам і потребам, конкурентоспроможності є інноваційність, що реалізується в шкільній практиці саме через використання новітніх освітніх технологій.

Мета роботи полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці ефективності використання новітніх освітніх технологій при вивченні біології в 10 класі.

Завданнями роботи є: ознайомитись з методичною та психолого-педагогічною літературою з питання розробки та застосування в шкільній практиці новітніх освітніх технологій; розробити уроки з використанням новітніх освітніх технологій з тем “Методи біологічних досліджень. Сучасне визначення життя. Рівні організації життя” та “Елементарний склад живих організмів. Неорганічні речовини: вода і мінеральні солі”; експериментально перевірити ефективність використання новітніх освітніх технологій під час вивчення біології в 10 класі; провести математично-статистичну обробку отриманих даних та зробити висновки відповідно до поставленої гіпотези дослідження.

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що питанням розробки та запровадження в навчальний процес з біології новітніх освітніх технологій займалось багато методистів та вчителів, зокрема Г. Селевко, О. Пометун, І. Дичківська, О. Пехота, М. Кларін, Т. Ковальова, М. Поташник та ін.

Перед проведенням педагогічного експерименту була висунута гіпотеза дослідження, яка полягає в припущенні того, що використання новітніх освітніх технологій під час вивчення біології в 10 класі позитивно впливає на навчально-виховний процес, сприяє покращенню навчальних досягнень учнів, підвищенню їх пізнавального інтересу та розвитку наукового світогляду школярів.

Ця перевірка здійснювалась на основі визначення навчальних досягнень та якості знань учнів експериментального класу, в якому на уроках біології були використані елементи різноманітних новітніх технологій, таких як: інтерактивні технології, групова форма роботи, використання комп'ютерних технологій, ігрових методик, в порівнянні з навчальними досягненнями учнів контрольного класу, в якому уроки біології проводились за традиційною методикою, без використання новітніх освітніх технологій.

Констатувальний педагогічний експеримент включав у себе: аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури; формування гіпотези дослідження та плану її експериментального підтвердження; спостереження та аналіз навчальної діяльності учнів на уроках біології; консультації з вчителем біології щодо використання новітніх технологій під час проведення уроків біології; вивчення документації, що дає можливість оцінити якість знань учнів (письмових робіт учнів, журналів); проведення попереднього та підсумкового зрізів знань учнів та визначення рівня їх знань з вивчених тем.

Формувальний експеримент здійснювався в реальних умовах загальноосвітнього закладу, за діючою навчальною програмою та календарним планом навчання біології і передбачав часткову перебудову навчально-виховного процесу (загальноосвітньої школи), внесення змін, наприклад, у зміст навчання чи в методи й форми їх організації.

Для проведення експерименту було взято два 10-ті класи: контрольний та експериментальний.

Формою проведення зрізів знань були обрані письмові контрольні роботи розраховані на 30 хв. Контрольні роботи містили в собі завдання різних рівнів складності та були спрямовані на: розрізнення біологічних понять, знання термінології, встановлення відповідностей та зв'язків між об'єктами та їх значенням, пояснення біологічних явищ. **I рівень** включав в себе тестові завдання закритого типу: вибір однієї правильної відповіді з чотирьох запропонованих варіантів. Учні мають обрати правильний варіант відповіді. **II рівень** включав завдання відкритого типу, спрямовані на перевірку в учнів знань біологічних термінів та понять. Учні необхідно написати відповідь самостійно, не маючи запропонованих варіантів. **III рівень** містив завдання де необхідно встановити відповідності між певним явищем або об'єктом та його характеристикою (ознакою). Учні повинні встановити відповідності, застосовуючи при цьому знання навчального матеріалу, вміння аналізувати його зміст, розуміння біологічних явищ, їх характерних особливостей та відмінностей. **IV рівень** містив завдання творчого характеру: узагальнюючі запитання, на які учні мають дати вільну відповідь. Такі завдання спрямовані на виявлення не лише знань учнів, але і вміння мислити, розуміти навчальний матеріал, аналізувати певні явища, робити власні висновки.

В результаті попереднього зрізу знань роботи вдалося з'ясувати, що початковий рівень знань учнів контрольного класу становить 8,4 бали, експериментального – 8,7 балів. Співвідношення рівнів знань учнів контрольного та експериментального класів за даними констатувального експерименту є наступним: початковий рівень – Ккл – 0%, Екл – 0%; середній рівень – Ккл – 15,8 %, Екл – 7,7 %; достатній – Ккл – 57,9 %, Екл – 61,5 %; високий – Ккл – 26,3 %, Екл – 30,8%.

Другим етапом педагогічного експерименту було впровадження в навчальний процес уроків з використанням новітніх освітніх технологій в експериментальному класі. Після цього був проведений кінцевий зріз знань. Середній рівень знань учнів контрольного класу становив 8,8 балів, експериментального – 9,8 балів. Співвідношення рівнів знань учнів контрольного та експериментального класів за даними формувального експерименту є наступним: початковий рівень – Ккл – 0%, Екл – 0%; середній рівень – Ккл – 10,5 %, Екл – 0 %; достатній – Ккл – 52,6 %, Екл – 46,2 %; високий – Ккл – 36,9 %, Екл – 53,8%.

Для визначення педагогічної ефективності використання новітніх освітніх технологій в процесі вивчення загальної біології в 10 класі ми визначали такі показники, як абсолютний приріст знань та відносний приріст знань.

Абсолютний приріст знань становив: у контрольному класі – 0,4, у експериментальному – 1,1. Таким чином ефективність експериментального фактору становила 0,7.

Відносний приріст знань становив 1,1. $1,1 > 1$, тобто спостерігається приріст знань.

Дані цих розрахунків показують позитивний приріст знань учнів експериментального класу в порівнянні з учнями контрольного класу.

Отже, як і передбачалось гіпотезою дослідження, формувальний експеримент засвідчив, що використання новітніх освітніх технологій під час вивчення біології в 10 класі сприяло підвищенню рівня навчальних досягнень учнів експериментального класу в порівнянні з учнями контрольного класу.

На сьогодні в шкільній практиці ще недостатньо використовуються новітні освітні технології, а вивчення біології відбувається здебільшого за традиційною методикою. Однак навчальний матеріал з біології дозволяє розробляти та впроваджувати різні види інновацій, застосування яких, як показав експеримент, буде ефективним, сприятиме підвищенню рівня навчальних знань учнів та поліпшенню якості освіти в цілому.

ПРОЕКТНА ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ХІМІЇ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Леценко О.Ю., Ярошенко О.Г

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

У зв'язку зі зміною змісту і підходів до навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів виникла потреба у якісно новій підготовці майбутнього вчителя. Сучасному вчителю необхідно не тільки глибоко і всебічно знати навчальний матеріал, але й уміти здійснювати навчальний процес так, щоб школярам було цікаво вчитися, щоб вони прагнули і могли працювати самостійно, щоб знання, отримані на уроках, можна було використовувати в повсякденному житті. Для досягнення цієї мети необхідно використовувати різні методи навчання, у тому числі і метод проектів.

Актуальність теми дослідження. Метод проектів має свою історію виникнення, становлення і розвитку. Вперше термін «проект» з'явився понад 300 років тому в Західній Європі. З Європи ідеї методу проектів потрапили до Америки. Значний внесок у розвиток і розповсюдження методу проектів зробили Дж. Дьюї, Е. Коллінгс, В. Кілпатрик.

В Україні та Росії ідеї проектного навчання виникли й розвивалися практично паралельно із розробками американських педагогів. Над їх розробкою і впровадженням працювали П.П. Болонський, Л. Виготський, Е.Г. Кагаров, М.В. Крупеніна, М. Кукушкін, А.С. Макаренко, Ж. Піаже, С.Т. Шацький, В.М. Шульгін та інші [2].

Аналіз досвіду застосування методу проектів у вітчизняній освіті дає підставу стверджувати, що він відіграв значну роль у розв'язанні проблем оновлення навчального процесу і що дослідження на тему «Проектна технологія навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів» є перспективним та своєчасним.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні технології організації проектної діяльності з хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

Відповідно до мети визначено такі завдання дослідження:

1. На основі аналізу науково-педагогічної літератури розкрити сутність проектної технології навчання хімії.

2. Узагальнити зарубіжний і вітчизняний досвід становлення та розвитку теорії і практики організації проектної діяльності.

3. На основі аналізу теоретичного доробку науковців і педагогічного досвіду вчителів розробити технологію діяльності суб'єктів навчально-виховного процесу навчання хімії, заснованого на використанні методу проектів у середній та старшій школі.

4. Експериментально перевірити ефективність проектної технології у навчанні учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

У процесі виконання поставлених завдань було з'ясовано сутність проектної технології, а також те, що проекти за своїм науковим призначенням, метою, тривалістю виконання бувають різних типів. Для вчителів і учнів найбільш значущими є навчальні проекти. Навчальний проект – основна форма організації пізнавальної діяльності учнів в рамках методу проектів [3]. Під навчальним проектом розуміємо спільну навчально-пізнавальну, творчу або ігрову

діяльність учнів, що має загальну мету, узгоджені методи, способи діяльності, направлені на досягнення загального результату з вирішення будь-якої проблеми, значущої для учасників проекту.

Невід'ємною умовою проектної діяльності є наявність конкретно обраного образу продукту діяльності, етапів проектування, реалізації проекту, усвідомлення та рефлексію результатів діяльності. Метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність учнів, яка органічно поєднується з груповим підходом до навчання.

В основі будь-якого навчально-пізнавального процесу лежить активна розумова діяльність. Розумова діяльність учнів, за теорією Л.С. Виготського, характеризується двома показниками: рівнем актуального розвитку та зоною найближчого розвитку [1]. Ця теорія має важливе значення для розкриття сутності методичних підходів до організації проектної діяльності. Те, що дитина може виконати за допомогою дорослого, указує на зону її найближчого розвитку, – у перспективі це буде здійснено дитиною самостійно. У відповідності до цього принципу, проектна діяльність повинна будуватися таким чином, щоб у зоні найближчого розвитку учні отримували максимум допомоги від учителя, а в зоні актуального розвитку самостійно використовували та удосконалювали отримані знання, уміння, навички.

Проектна технологія потребує створення умов, за яких учні самостійно й охоче отримують знання з різних джерел, вчать користуватися ними (знаннями) для розв'язання поставлених пізнавальних і практичних завдань; удосконалюють комунікативні вміння, працюючи в різних групах; розвивають дослідницькі вміння та аналітичне мислення.

Досить часто виконання навчального проекту передбачає зв'язок з реальним життям, незвичайність форми і самостійність виготовлення, створення матеріалів, що по суті є різними формами документування (анотація, рецензія, анкета, таблиця, опис, фотозвіт, аудіозвіт або відеозвіт, сценарій, щоденник, журнал, довідник, резюме, каталог, брошура, альбом, словник, стаття, стінгазета, виставка тощо). Матеріал можна презентувати в різних формах: виставка, огляд, дискусія, демонстрування, доповідь, рольова гра, диспут, повідомлення, обговорення, конференція, репортаж, драматизація тощо [2].

Після аналізу багатьох джерел ми прийшли до висновку, що у педагогіці існує не одна, а декілька типологій проектів. Щодо навчання хімії у школі, то ми віддали перевагу рольовим, ігровим, інформаційним та прикладним проектам.

Для того, щоб майбутні вчителі хімії змогли експериментально перевірити ефективність навчальних проектів на педагогічній практиці, здійснюємо їх теоретичну підготовку. В лекційному курсі розкриваємо сутність проектної технології навчання хімії та її значення, типологію навчальних проектів, в тому числі з хімічних дисциплін, методику виконання навчальних проектів з хімії у ЗНЗ та ВНЗ. На практичних заняттях студенти моделюють проектну роботу. Завдяки цьому наші студенти під час педагогічної практики використовують метод проектів. Спостереження за їх викладацькою діяльністю показало, що і мотивація до навчання хімії, а особливо пізнавальний інтерес учнів, і самостійність, і рівень їх навчальних досягнень з хімії підвищуються.

Як засвідчили результати дослідно-експериментальної роботи, учні, студенти та вчителі позитивно сприймають проектну діяльність, результати якої виявилися вищими у порівнянні з традиційним навчанням. Начально-виховний процес став більш цікавим, захоплюючим, підвищився рівень успішності учнів, їх знання стали глибшими, а студенти мали змогу урізноманітнити методи навчання хімії методом проектів.

Все вище сказане говорить про те, що проектна технологія навчання позитивно впливає на навчальний процес і повинна використовуватися задля ефективного навчання в школі.

Отже, можна зробити висновок, що на сьогоднішній день проектна технологія є перспективною, тому що створює умови для творчої самореалізації учнів, підвищує мотивацію учіння, сприяє розвитку їхніх інтелектуальних здібностей. Учні набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійне життя.

Проведене дослідження не вичерпує усіх аспектів проблеми, що досліджувалася. Актуальними залишаються питання підготовки майбутніх учителів хімії до організації позаурочної роботи за проектною технологією.

Література.

1. Выготский Л.С. Проблемы развития психики // Собр. соч.: В 6 т. – М.: Педагогика, 1982. – Т. 4.
2. Момот Ю. Організація пізнавальної діяльності з хімії за проектною технологією / Юлія Момот // Гуманізація навчально-виховного процесу: зб. наук. праць. – Вип. XXXIX / за заг. ред. В.І.Сипченка. – Слов'янськ: Видавничий центр СДПУ, 2007. – С. 87-92.
3. Ярошенко О.Г. Групова навчальна діяльність школярів: теорія і методика: (на матеріалі вивчення хімії) / О.Г. Ярошенко. – К.: Партнер. – 1997. – 196 с.

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Ляврін Б.З., Дарбишева О.Є., Троцька О.С.

Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

Сучасна система освіти має достатній потенціал для розвитку особистості та підготовки висококваліфікованих фахівців, яка володітимуть здібностями до різного роду когнітивної та творчої діяльності. Але для цього вони повинні оволодіти відповідними вміннями. Необхідність формування дослідницьких умінь у майбутніх вчителів біології зумовлена тим, що оскільки нині виникають і розвиваються нові види і типи діяльності. Ці зміни вимагають професійної та соціальної мобільності, безперервної освіти і професійного вдосконалення.

Підготовка майбутніх спеціалістів неможлива без впровадження в навчально-виховний процес завдань дослідницького характеру як важливого засобу формування у студентів стійкого інтересу й готовності до творчої та дослідницької діяльності. Проблема полягає в тому, що багато студентів не вміють творчо вирішувати завдання дослідницького змісту. Тому метою статті є провести аналіз особливостей формування дослідницьких умінь студентів у процесі професійно-педагогічної підготовки.

Опитування 35 викладачів хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету ім. Гнатюка та власний досвід практичної діяльності свідчать, що основною метою навчально-виховного процесу має бути не запам'ятовування лекцій, а потім – репродуктивне відтворення їх змісту, а навчання через дослідництво, формування дослідницьких компетентностей та розвиток творчого мислення.

Поняття дослідницьких умінь трактується викладачами вузу по-різному. Більшість педагогів (45%) трактують дослідницькі вміння як вміння спланувати логіку та програму дослідження, висувати гіпотезу, відібрати методи наукового дослідження та вміло їх застосувати, здійснювати дослідницько-експериментальну роботу, аналізувати отримані результати, формулювати висновки та успішно їх презентувати. 28% опитаних вважають, що дослідницькі вміння – це вміння застосовувати відповідний прийом наукового методу в умовах вирішення навчальної проблеми, виконання дослідницького завдання. 27 % респондентів вважають, що дослідницькі вміння – це здатність до самостійних спостережень, дослідів, пошуків, що набувають у процесі вирішення дослідницьких завдань. Проте, аналіз практики показав, що у навчально-виховному процесі завдання на розвиток дослідницьких умінь практично не використовуються.

Проведене анкетування 73 студентів другого курсу хіміко-біологічного факультету засвідчило, що 32 % респондентів вважають, що розвитку дослідницьких умінь сприяє підготовка виступів і рефератів за певною тематикою, 42% – виконання дослідницьких завдань, 14% – проведення довготривалих експериментальних досліджень, 12% – виконання наукових та творчих проектів.

Показниками сформованості дослідницьких умінь студентів вважаємо такі:

1. Уміння усвідомлено здійснювати дії з пошуку, відбору, переробки, аналізу інформації.
2. Уміння творчо вирішувати поставлені завдання.
3. Уміння проводити дослідницько-експериментальну роботу, аналізувати експериментальні дані та презентувати результати дослідницької роботи.

Однією з головних вимог до формування дослідницьких умінь студентів є комплексний підхід до навчання. Робота з розвитку дослідницьких умінь умовно може бути розділена на чотири взаємопов'язаних напрями:

- включення елементів дослідження у лекції під час вивчення нового матеріалу;
- включення елементів дослідження під час виконання тренувальних вправ;
- включення елементів дослідження під час виконання завдань для позааудиторної та самостійної роботи;
- включення елементів дослідження у завдання для індивідуальної роботи студента (реферати, заняття в наукових гуртках, виконання колективних наукових проєктів).

Цей підхід закладений в основу вивчення навчальної дисципліни “Квітникарство”, яка входить до циклу вибіркових дисциплін самостійного вибору ВНЗ.

На лекційних та лабораторно-практичних заняттях з “Квітникарства” кожне теоретичне поняття розглядається насамперед як практичне явище; використовуються проблемні ситуації, що вимагають дискусійного обговорення та проведення міні-дискусій в малих групах студентів; практикуються публічні вирішення студентами нестандартних завдань, виконання творчих проєктів та презентація отриманих результатів. Наприклад, практикується спільний вибір теми колективного творчого проєкту, який повинен включати перспективні і прогресивні технології ведення сучасного квіткового господарства. Стратегія проєкту обговорюється у групі, що складається з студентів, викладачів, завідувача агробіологічної лабораторії. Спільно розробляється план виконання проєкту. Результати презентуються на звітній науковій конференції.

Результатами пошукової дослідницької діяльності є наявні проєктні роботи “Проєкт озеленення території Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка”, “Вирощування лікарських та рідкісних видів рослин на території агробіологічної лабораторії”, “Вирощування тропічних плодівих дерев з насіння в умовах закритого ґрунту”, “Способи вирощування комахоїдних рослин” та інші.

Загалом можна зробити висновок, що досвід дослідницької роботи – запорука успішної майбутньої професійної діяльності потребує подальшої розробки технології навчання.

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІА-РЕСУРСІВ У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ

Мищук М., Степанюк А. В.

Тернопільський національний університет імені В. Гнатюка

Актуальність дослідження визначеної теми полягає в пошуку прогресивних, ефективних й оптимальних засобів навчання біології у середній загальноосвітній школі й необхідності розв’язання суперечності між тенденціями інноваційного навчального процесу і традиційними технологіями навчання в сучасному освітньому просторі.

Аналіз літературних джерел показав, що мультимедіа є ефективною освітньою технологією завдяки властивим їй якостям інтерактивності, гнучкості й інтеграції різних типів навчальної інформації, а також можливості враховувати індивідуальні особливості учнів і сприяти підвищенню їхньої мотивації.

Метою цієї статті є обґрунтування видів мультимедіа-ресурсів для ефективного їхнього використання у навчально-виховному процесі з біології у середній загальноосвітній школі.

Як засвідчують результати досліджень вчених [С. Г. Григор’єв, В. В. Гриншкун та ін.], засоби й технології мультимедіа забезпечують можливість інтенсифікації шкільного навчання й підвищення мотивації школярів до навчання за рахунок застосування сучасних способів обробки аудіовізуальної інформації, таких, як: «маніпулювання» (накладення, переміщення) візуальною інформацією; контамінація (змішання) різної аудіовізуальної інформації; реалізація анімаційних ефектів; деформування візуальної інформації (збільшення або зменшення певного лінійного параметра, розтягування або стискування зображення); дискретна подача аудіовізуальної інформації; тонування зображення; фіксування обраної частини візуальної

інформації для її наступного переміщення або розгляду «під лупою»; багатовіконне подання аудіовізуальної інформації на одному екрані з можливістю активізувати будь-яку частину екрана (наприклад, в одному «вікні» — відеофільм, в іншому — текст).

У результаті нашого дослідження встановлено, що основними видами електронних інформаційних ресурсів освітнього призначення з біології, заснованих на використанні мультимедіа-технологій, є:

- інформаційно-пошукові й довідкові мультимедіа-системи (міжнародна пошукова система Google, Банки і бази даних, зокрема, Український біологічний сайт, освітній шкільний інтернет-портал «Острів Знань», Інтернет для біологів тощо);

- прикладні мультимедіа-енциклопедії («Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия», «Энциклопедия комнатных растений», «Детская электронная энциклопедия. Мир животных», «Электронная иллюстрированная энциклопедия "Живые существа"», «Большая медицинская энциклопедия. Анатомический атлас» тощо);

- електронні мультимедіа-підручники, посібники, навчаючі програми (е-підручник «Биология», е-посібник «Общая биология 10 класс», навчаюча програма «Общая биология» тощо);

- мультимедіа-засоби для контролю й визначення рівня навчальних досягнень школярів (*TestOffice*, *Майстер-Тест*, *Web-тест конструктор* — програми, за допомогою яких вчитель біології може скомпонувати перелік запитань і можливих відповідей з тієї чи іншої теми шкільної програми);

- мультимедіа-засоби лабораторій віддаленого доступу й віртуальних лабораторій (*VirtualLab* — Віртуальна освітня лабораторія, *Virtual Cell Animation Collection* — Віртуальна клітина: анімації);

- мультимедіа-засоби для імітаційного моделювання біологічних явищ та процесів.

Використання якісних мультимедіа-ресурсів дозволяє зробити процес навчання біології гнучким стосовно соціальних і культурних розходжень між школярами, їхніх індивідуальних стилів і темпів навчання, інтересів. Як показало наше дослідження, застосування мультимедіа може позитивно позначитися відразу на декількох аспектах навчально-виховного процесу, а саме сприяти:

- стимулюванню когнітивних аспектів навчання, таких як сприйняття й усвідомлення інформації;

- підвищенню мотивації школярів до навчання;

- розвитку в учнів навичок спільної роботи й колективного пізнання;

- розвитку в учнів більш глибокого підходу до навчання, а відтак, більш глибокого розуміння досліджуваного матеріалу.

Крім цього до переваг використання мультимедіа у навчально-виховному процесі з біології можна віднести:

- одночасне використання учнем кількох каналів сприйняття в процесі навчання, за рахунок чого досягається інтеграція інформації, що надходить від різних органів чуття;

- можливість заміни (повністю або на певних етапах уроку) натурального об'єкта дослідження, що дозволяє гарантовано отримати результати дослідів, уникнути нанесення шкоди організмам, сфокусувати увагу на ключових сторонах досліджуваного явища, скоротити час проведення експерименту, моделювати складні біологічні процеси;

- демонстрування біологічних процесів та явищ у реальному часі;

- візуалізацію об'єктів і процесів живої природи на всіх рівнях організації життя.

Використання комп'ютерних мультимедіа технологій у навчальному процесі з біології піднімає його на якісно новий рівень, позитивно впливає на мотивацію школярів до навчальної діяльності, підвищує рівень їхньої самостійності й активності у виборі методів розв'язання поставлених завдань.

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ПРО ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І БУДОВУ РЕЧОВИНИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ ВНУТРІШНЬОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ

Охріменко Ю. В., Ярошенко О. Г.

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

Розвиток сучасної хімії проходить в напрямку все більш глибокого вивчення будови речовин, природи хімічного зв'язку, залежності механізму різноманітних хімічних перетворень від властивостей речовин та їх будови. Тому цілком очевидно, що зріс інтерес до вивчення цих теоретичних питань в курсі хімії основної школи.

Поняття про хімічний зв'язок і будову речовини є підґрунтям для розуміння суті хімічних процесів у живій та неживій природі, без нього неможливо зрозуміти причини різноманітності хімічних сполук, механізм їх утворення, будови й реакційної здатності [1].

Обсяг предметних знань про «хімічний зв'язок» - це різні види хімічного зв'язку: ковалентний, іонний, водневий, металічний та механізми їх утворення [3]. Результати констатуючого експерименту показали, що для формування цього поняття традиційна методика навчання хімії потребує удосконалення.

Значення знань про хімічний зв'язок як теоретичної бази навчання хімії та зміни у змісті шкільного курсу хімії, що відбулися з прийняттям Державного стандарту базової і повної середньої освіти, зумовлюють актуальність дослідження теми «Формування поняття про хімічний зв'язок і будову речовини в учнів основної школи»

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні методичного підходу до формування поняття про хімічний зв'язок і будову речовини в учнів основної школи експериментальним чинником якого є внутрішня диференціація навчання.

Завдання дослідження: встановити значення формування поняття про хімічний зв'язок і будову речовини у навчанні хімії та зміст навчального матеріалу і державні вимоги до його засвоєння учнями основної школи; теоретично обґрунтувати та розробити методичний підхід до формування поняття про хімічний зв'язок і будову речовини в учнів основної школи на засадах диференційованого підходу; експериментально перевірити ефективність розробленої методики .

У теорії і методиці навчання хімії поняття про хімічний зв'язок і будову речовини є фундаментальним, наскрізним у курсі хімії й одночасно дає можливості для засвоєння нових знань і вмінь та для формування наукової картини світу. Його формування сприяє розвитку логічного мислення учнів; надає змогу аналізувати склад речовин і робити висновки про природу хімічного зв'язку; порівнювати будову атомів, простих і складних речовин, встановлюючи зв'язки із властивостями; прогнозувати тип кристалічних ґраток на основі властивостей речовин.

У ході дослідження аналізу була піддана чинна навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів, на підставі чого було з'ясовано, що у восьмому класі на вивчення теми «Хімічний зв'язок і будова речовини» відведено 10 годин наприкінці другого семестру, після вивчення теми «Періодичний закон. Будова атома» [3]. Аналіз показав, що між ними існують тісні внутрішньопродметні зв'язки. Їх результат полягає в тому, що у процесі вивчення хімічного зв'язку має відбуватись поглиблення знань учнів про періодичний закон і періодичну систему елементів, а знання періодичного закону і будови атома є базовими у формуванні поняття про хімічний зв'язок. Тому розглядається залежність властивостей простих і складних речовин від особливостей будови атомів елементів і характеру хімічних зв'язків у молекулах і кристалах; відпрацьовується поняття «електронегативність» і формуються поняття про ступінь окиснення, ковалентний (полярний і неполярний) та йонний зв'язки, типи кристалічних ґраток. Формування цих понять неможливо без оволодіння вміннями складати електронні формули сполук, утворених за допомогою хімічних зв'язків різних видів, і визначати ступінь окиснення елементів за формулами сполук.

Державними вимогам до загальноосвітньої підготовки учнів з цієї теми передбачено, що у процесі засвоєння навчального матеріалу учні повинні навчитися:

- наводити приклади сполук із ковалентним та йонним хімічним зв'язком;

- визначати ступені окиснення атомів елементів у сполуках за їх формулами, вид хімічного зв'язку в типових випадках;
- складати бінарні формули речовин за ступенями окиснення атомів елементів;
- використовувати поняття електронегативності при складанні хімічних формул;
- пояснювати утворення йонного, ковалентного неполярного, ковалентного полярного зв'язків;
- характеризувати особливості ковалентного та йонного зв'язків;
- обґрунтовувати електронну природу хімічних зв'язків;
- прогнозувати властивості речовин залежно від виду хімічного зв'язку і типу кристалічної ґратки.

Окрім цього мають вдосконалюватись уміння учнів здійснювати міжпредметні зв'язки з фізикою і математикою на основі застосування знань про електрони, ядро атома, електростатичні сили притягання та відштовхування зарядів.

Перед учителем постає проблема оптимального використання часу уроку для формування поняття про хімічний зв'язок і будову речовини. У пошуках відповіді на нього ми зосередили увагу на виявленні дидактичних можливостей внутрішньої диференціації як чинника формування знань.

Під внутрішньою диференціацією навчання розуміють організацію навчального процесу в умовах звичайного класу, за якої враховані індивідуальні особливості кожного учня, її впровадження передбачає поділ класу на групи та особливий підхід учителя до різних груп учнів, який полягає в організації навчальної роботи різної за змістом, складністю, методами і прийомами навчання [4].

У ході дослідження була розроблена експериментальна методика, для використання якої передбачалося проведення умовного розподілу учнів класу за рівнем навчальних можливостей на три типологічні групи та організації навчальної діяльності учнів кожної групи з пізнавальними завданнями різного рівня складності, серед яких переважали тестові.

Виконання завдань першого рівня забезпечувало формування поняття про хімічний зв'язок і будову речовини на рівні умінь розпізнавати та використовувати раніше засвоєну інформацію при повторному її пред'явленні у вигляді готових рішень. Для виконання завдань другого рівня учні повинні вміти відтворювати інформацію без підказки, по пам'яті, дотримуючись засвоєних алгоритмів діяльності. До третього варіанту увійшли задачі, що потребують умінь евристичної діяльності.

Як приклад розглянемо по одному варіанту завдань кожного рівня.

I рівень

1. Вкажіть формулу сполуки з ковалентним полярним зв'язком:
 - а) Cl_2 ; б) NaCl ; в) HCl ; г) N_2 .
2. Вкажіть тип хімічного зв'язку у молекулі водню:
 - а) ковалентний полярний; б) ковалентний неполярний; в) іонний.
3. Вкажіть формулу сполуки з іонним зв'язком:
 - а) Cl_2 ; б) NaCl ; в) HCl ; г) N_2 .
4. Який тип хімічного зв'язку в молекулі калій хлориду:
 - а) ковалентний неполярний; б) ковалентний полярний; в) іонний.
5. Іонний зв'язок існує за рахунок...
 - а) утворення спільних електронних пар;
 - б) сил електростатичного притягання протилежно заряджених іонів.

II рівень

1. Напишіть електронні формули атомів та іонів елементів
 - а) Натрію; б) Хлору
2. У зазначених формулах сполук визначте ступені окиснення атомів:
 O_2 , Na_2S , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HBr , CH_4
3. В якій формулі ступінь окиснення та валентність Нітрогену не співпадають: NH_3 , N_2O_3 ,

N_2

III рівень

1. Наведіть приклади частинок (атомів, йонів), які мають таку ж будову електронної оболонки, що й хлорид-йон.

2. Напишіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами, електронні формули атомів яких мають таке закінчення $...3s^1$ і $...2s^22p^4$. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

3. Складіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами з протонними числами 14 і 8. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

Експериментальна перевірка розробленої методики проводилась на базі Київської ЗОШ з поглибленим вивченням іноземної мови № 200, Кізілівської та Чорнухинської загальноосвітніх шкіл I-III ступенів Полтавської області. У дослідженні взяли участь 125 учнів. Одержані результати засвідчили, що застосування внутрішньої диференціації з метою формування поняття про хімічний зв'язок і будову речовини сприятливо позначилося на навчальних досягненнях учнів експериментальних класів. Частка учнів з початковим рівнем навчальних досягнень зменшилася, суттєво зросла частка учнів з середнім та достатнім рівнями.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування поняття про хімічний зв'язок та будову речовини. Актуальними залишаються подальші дослідження розвитку цього поняття в старшій профільній школі.

Література.

1. Буринська Н. М. Викладання хімії у 8-9 класах загальноосвітньої школи: Метод. Посібник для вчителів. – Київ, Ірпінь: «Перун», 2000. – 144с.
2. Стандарт базової і повної середньої освіти. Затверджено Кабінетом Міністрів України від 14. 01 04р. № 24 – 68 с.
3. Хімія. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 7-11 кл. – К.: Ірпінь: Перун, 2005. – 32 с.
4. Ярошенко О.Г. Диференційоване навчання // Енциклопедія освіти / АПН України. голов. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інпер, 2008. – С. 210-211.

ФОРМУВАННЯ ВАЛЕОЛОГІЧНИХ ЗНАТЬ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

Побережник О.І., Цуруль О.А.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Найдорогоцінніше у людини — здоров'я. Тільки здорова, всебічно розвинена, освічена людина здатна бути справжнім творцем власної долі і долі своєї країни. Здоров'я людей належить до глобальних проблем, тобто таких, які мають життєво важливе значення для всього людства. Існує наука про те, як зберегти здоров'я — валеологія. Поняття «здоров'я» містить усі його види: фізичне, інтелектуальне, особистісне, соціальне, емоційне та духовне. Здоров'я — це не відсутність хвороб, а фізична, соціальна, психологічна гармонія людини, доброзичливі, спокійні стосунки з людьми, з природою, із собою.

І тому перед педагогами постає завдання як організувати навчально-виховний процес так, щоб знання не залишилися пасивними, а переносились учням у їх життєві ситуації, стали нормою їхнього повсякденного життя. Саме тому дослідження проблеми формування в учнів основної школи валеологічних знань є актуальним, що зумовило вибір теми нашого дослідження.

Об'єкт дослідження: навчально-виховний процес з біології в основній школі.

Предмет дослідження: методика формування валеологічних знань в учнів основної школи.

Мета полягає у дослідженні ефективності форм та методів формування валеологічних знань у процесі вивчення біології.

Досягнення мети потребує розв'язання таких завдань:

1) здійснити аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми валеологічної освіти;

2) вивчити шкільну практику формування валеологічних знань учнів у процесі вивчення біології;

3) розробити інструктивно-методичні матеріали для формування в учнів валеологічних знань.

У ході дослідження було проведено анкетування учнів 8-9 класів київської спеціалізованої школи № 301 ім. Ярослава Мудрого, у якому взяли участь 38 дітей. Учням було запропоновано виконати вправу «Лінія здоров'я»: визначити провідні фактори, які впливають на здоров'я людини (рис. 1 [2]).

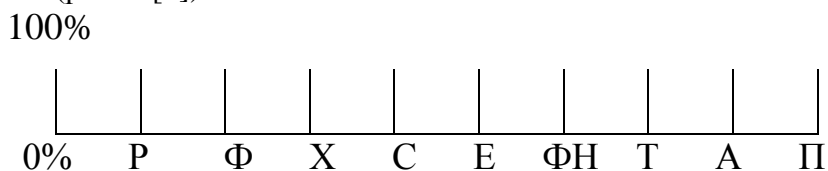


Рис.1 «Лінія здоров'я»

Р - режим дня (дотримання режиму дня);

Ф - фізкультура і спорт (заняття спортом, зокрема зарядкою);

Х - харчування (його калорійність та режимність);

С - сон (повноцінність, тривалість);

Е - емоційність життя (стрес, хвилювання, яскравість і вираження емоцій);

ФН - фізичні навантаження (їх нормованість);

Т - відсутність тютюнопаління;

А - відсутність вживання алкоголю;

П - відсутність інших поганих звичок.

Завдання: позначте на стовідсотковій шкалі ваше ставлення до факторів (Р-П), умовно взявши початок стовпчика за 0%, а його кінець за 100%. З'єднайте позначки і зверніть увагу на лінію, що утворилась.

Аналіз результатів анкетування дозволив зробити висновок: значна частина учнів вважає, що дотримання режиму дня позитивно впливає на стан здоров'я, на відміну від заняття спортом та фізкультурою. 100% восьмикласників відзначили, що калорійне харчування та режимність прийому їжі є провідними факторами, які впливають на здоров'я. На думку учнів дев'ятого класу повноцінний сон лише на 50% впливає на стан здоров'я. Щодо емоційності життя та нормованості фізичних навантажень, то більшість учнів відзначила, що ці фактори не є провідними, на відміну від вживання алкоголю, тютюнопаління та наявності поганих звичок, адже значна частина опитуваних визначила ці фактори, як негативні (табл 1).

Таблиця 1

Результати анкетування

%	Фактори (кількість учнів 8-9 класів)																	
	Р		Ф		Х		С		Е		ФН		Т		А		П	
	8 кл	9 кл	8 кл	9 кл	8 кл	9 кл	8 кл	9 кл	8 кл	9 кл	8 кл	9 кл	8 кл	9 кл	8 кл	9 кл	8 кл	9 кл
0	2	2	9	10	0	4	0	5	19	7	10	4	1	0	1	0	4	4
50	6	8	6	0	0	2	9	8	0	5	0	2	10	2	1	7	2	1
100	13	7	6	7	21	17	12	4	2	5	11	11	10	15	19	10	15	12

Результати анкетування переконливо свідчать про доцільність цілеспрямованої, систематичної роботи з формування в учнів валеологічних знань. З цією метою нами були розроблені інструктивно-методичні матеріали для формування валеологічних знань, основу яких складають: ситуативні завдання, тренінги, вправи, рольові ігри, інтерактивні методи навчання, пізнавального, психологічного та морального спрямування.

Отже, формування валеологічних знань – важливий напрямок роботи сучасного вивчення біології, адже у процесі опанування змісту шкільної біології учень повинен усвідомити, що

здоровий спосіб життя – це все в людській діяльності, що стосується збереження і зміцнення здоров'я, все, що сприяє реалізації людини у праці, відпочинку, побуті.

Література.

1. Програма для середньої загальноосвітньої школи. Біологія 7-11 клас.-К: Перун, 2009- 85 с.
2. Психологічні тренінги в школі: 2-ге вид., виправлення / упоряд. Т. Шаповал. - К.: Шк. світ, 2010.-128 с.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Прима Т.О., Скиба М.М.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Умови сьогодення вимагають забезпечення підготовки висококультурних, свідомих людей, які здатні креативно підходити до вирішення питань, використовувати увесь свій творчий потенціал, впроваджуючи власні ідеї у життя. Все це є можливим завдяки створенню умов для розвитку дітей у школі, а саме застосуванню індивідуального підходу.

Індивідуальний підхід - це принцип навчання, при якому враховуються індивідуальні, психофізіологічні, вікові особливості, рівень розвитку здібностей, пізнавальної активності учнів. Цей принцип здійснюється завдяки індивідуалізації навчання, що має свої форми і методи [1].

Прикладом є технологія індивідуалізованого навчання, яку розробив Ю.А. Макаров. Її суть полягає у тому, що від 60 до 80% часу на уроці займає самостійна робота учнів, основана на певній кількості різнорівневих завдань. Кожен учень працює у своєму темпі, на своєму рівні складності. Дана технологія використовується і на уроках біології. Так наприклад, учитель біології Р.Р. Сафіна вважає, що при застосуванні індивідуалізованого навчання учні ставлять перед собою ціль роботи на уроці, завдяки чому формується адекватна самооцінка [2].

Універсальність індивідуалізованого навчання полягає в тому, що його здійснення можливе на будь-якому етапі уроку. Індивідуальний підхід забезпечує об'єктивне оцінювання рівня знань учнів враховуючи їхні особливості, використання уже набутих знань, розвиток самостійної роботи із підручником, вміння аналізувати, синтезувати, встановлювати логічно - наслідкові зв'язки, порівнювати, робити висновки.

Індивідуальний підхід ефективно застосовувати на уроках біології при допрофільній і профільній підготовці, оскільки це дає змогу учням перевірити власні можливості на основі вибору різного рівня вивчення предмета: репродуктивного, конструктивного чи творчого. Важливими складовими допрофільної і профільної підготовки є розвиток і збереження в учнів пізнавального інтересу до біології. Саме технологія індивідуалізованого навчання дозволяє враховувати вищевказані складові.

Кожен учень має свої неповторні здібності, темперамент, характер, волю, мотивацію, досвід. Вони постійно розвиваються, вдосконалюються, змінюються, піддаються корекції. Це значить, що неможливо врахувати особливості усіх учнів у повному обсязі при організації навчальної діяльності, але варто намагатися зробити усе можливе для цього. Діти є не тільки об'єктом педагогічного впливу, але і суб'єктом власної діяльності, тому дуже важливим є саме саморозвиток.

Завданням вчителів біології при здійсненні індивідуалізованого навчання є створення психолого-педагогічних умов для стимулювання навчальної діяльності учнів на основі самоосвіти, саморозвитку, самовираження у ході оволодіння знаннями. Усе це дасть змогу учням, усвідомлюючи свої особливості, можливості, потреби, будувати особисту траєкторію розвитку як на уроках, так і вдома. Саме при застосуванні індивідуального підходу на уроках біології можливим є реалізація та усвідомлення самими дітьми потенціалу, який у них закладений завдяки активності, цілеспрямованості, включенні у роботу всього класу і кожного учня.

Крім цього, такий підхід дозволяє вчителю розкрити власні здібності у роботі із дітьми, оскільки індивідуалізоване навчання потребує високої професійної підготовки вчителя, творчості при організації навчально-виховного процесу. Як зазначає О.Г. Ярошенко, “

незважаючи на подібність з технологізацією виробничих процесів, педагогічні технології унікальні через суб'єктність навчальної діяльності, а неповторні особистісні риси кожного з її суб'єктів при впровадженні однієї технології різними вчителями надають кожному конкретному випадку свої елементи творчості, професійної майстерності” [3, с. 32].

Система підготовки вчителя біології до уроків передбачає глибокий аналіз програми, підручників та відбір основного змісту, на якому має бути сконцентрована увага вчителя та учня. Також для застосування індивідуального підходу потрібно здійснювати глибокий аналіз класного колективу, щоб мати уявлення про особливості не тільки кожного окремого учня, але і класу загалом. Це дає можливість якнайефективніше використовувати і поєднувати різні методи, засоби навчання, продумувати систему завдань.

Ми вважаємо, що найефективніше на уроках біології використовувати індивідуальні картки із завданнями різної складності, що дає свободу вибору учню, він може самостійно обирати рівень для себе і отримувати за це певну встановлену кількість балів. Картки можуть містити тестові завдання, запитання творчого характеру, малюнки, таблиці, схеми, спеціальні завдання для роботи із термінами. Добре, коли подібні завдання поєднуються, що стимулює пізнавальну активність учнів та їхню зацікавленість предметом.

Нами також розроблена структура домашніх завдань різних рівнів на основі індивідуального підходу:

- обов'язковий рівень - для всього класу, обов'язкове виконання для кожного учня;
- тренувальний рівень - для дітей, які бажають знати краще і глибше (особливо ефективно при здійсненні допрофільної і профільної підготовки), можна подавати у різній формі, різної складності, структури;
- творче завдання - для усього класу, щоб активізувати інтерес до предмету, або окремих учнів для розвитку здібностей і творчого потенціалу;
- особливі завдання для олімпіадного резерву.

Застосування індивідуального підходу здійснює позитивний вплив на формування кожної дитини. Головним для вчителя є відбір з арсеналу засобів і методів навчання тих, які найбільш дієві у конкретній ситуації, відповідають індивідуальним особливостям учня.

Література.

1. Барановська О. Форми навчальної діяльності учнів в умовах диференційованого навчання / О. Барановська // Біологія і хімія в школі. - 2005. - № 2. - С. 5 - 7.
2. Сафіна Р.Р. Індивідуалізоване навчання по системі Ю.А. Макарова / Р.Р. Сафіна // Біологія. - 2010. - № 24. - С. 13 - 16.
3. Ярошенко О.Г. Педагогічна технологія як дидактична категорія / О.Г. Ярошенко // Біологія і хімія в школі. - 2005. - № 4. - С. 14 - 17.

РОЛЬ МОТИВАЦІЙНОГО ОБГРУНТУВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІМИ ЛІКАРЯМИ

Резніков Ю.П. Стучинська Н.В.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

Актуальність теми. Сучасне інформаційне суспільство вимагає від фахівців медичної галузі, широкої ерудованості, освіченості та великого багажу фахових компетенцій. Саме знання з фізики дають змогу майбутнім лікарям краще розуміти фізіологічні процеси, які відбуваються в організмі людини. Проте дуже багато студентів стикаються з складнощами під час вивчення цієї дисципліни. Для подолання їх дуже важлива мотивація студента, а також способи її підвищення.

Мета роботи – дослідити роль мотиваційного забезпечення у вивченні дисципліни «МБФ», розробити систему заходів спрямовану на підвищення якості навчального процесу.

Завдання: виявити основні складнощі, з якими студенти стикаються при вивченні дисципліни; проаналізувати причини якими вони зумовлені, запропонувати шляхи їх подолання, підвищивши мотивацію до вивчення навчальної дисципліни.

На початку вивчення дисципліни «Медична і біологічна фізика» багато студентів-медиків задаються питанням доцільності цього курсу, особливо під час вивчення I модуля цієї дисципліни «Вища математика», аргументуючи перш за все гуманітарним спрямуванням медицини і непотрібністю великої кількості формул, рівнянь, теорем, які «все-одно забудуться». Нами проведено дослідження, яке базувалося на результатах анкетування, опитування 125 студентів, а також робота у фокус-групах, які склалися із однорідного контингенту студентів, а саме: студентів, які прийшли одразу після школи, студентів, які здобули середню медичну професійну освіту, а вони, як відомо, на останніх курсах у медучилищах не вивчали математику та фізику. Однак саме ця частина студентів має найбільш чітко поставлену мету, сформовану мотивацію до навчання, прискіпливіше ставлення до відбору отримуваної інформації.

Дослідження дало змогу виявити основні складнощі, з якими студенти стикаються при вивченні дисципліни і з'ясувати причини, якими вони зумовлені. До таких причин варто віднести:

1. Недостатньою технічною укомплектованістю шкіл та вищих медичних навчальних закладів, застарілістю обладнання, що обмежує експериментальну частину на навчальному занятті. Вчорашні школярі не мають достатніх умінь для роботи з приладами, технікою і формується розрив між університетським і шкільним курсом, адже університетський курс передбачає набагато більшу кількість лабораторних занять.

2. Зменшенням кількості годин вивчення фізико-математичних дисциплін у загальноосвітніх школах.

3. Відсутністю належної мотивації. З історії відомо, що у країнах із тоталітарним режимом на вивчення математики відводилося багато годин. У таких державах учня можна було змусити щодня протягом трьох місяців додавати і віднімати дробі з різними знаменниками. Сучасним же учням необхідно пояснити, з якою метою вивчається та чи інша тема. Внаслідок цього актуалізується проблема мотивації.

4. Разючими відмінностями у системі навчання. Згідно з Болонською конвенцією основна частина навантаження лягає на самостійну роботу студентів (чого як відомо в школі не було), а з іншого боку викладачі недостатньо розуміють цю проблему першокурсників і не вживають достатніх заходів для заохочення самостійної роботи студентів.

Мотивацію студента можна підвищити перш за все збільшенням зацікавленості, яка буде залежати від: використання тих знань, умінь та практичних навичок, одержаних під час вивчення курсу «МБФ» для формування фахових компетенцій. «Медик без довольного знання фізики совершенен быть не может,» – писав великий Ломоносов. Сучасна фізика містить у собі потужний потенціал, який може бути використаний для вирішення фахових проблем. Не слід залишати поза увагою міжпредметні зв'язки, які розширюють кругозір і сприяють створенню цілісного уявлення про те чи інше явище. При цьому особливу увагу слід звернути на проблему «подвійних стандартів», тобто різного трактування того чи іншого явища, формули, правила, а інколи навіть повного їх заперечення та невизнання з боку однієї дисципліни відносно іншої. Інколи це можна помітити навіть у відносинах фізики з хімією та біологією – «природничими сестрами». На нашу думку, варто підвищувати обізнаність викладачів природничо-наукових кафедр у царині фахово спрямованих навчальних дисциплін (кардіологія, радіологія тощо).

Ще один дуже важливий і необхідний шлях – підвищення ролі, авторитету педагога як наставника у науковій роботі, розширення бази спільної наукової діяльності викладачів та студентів. Можна привести чудову фразу німецького фізика Георга Ліхтенберга: «Найкращий спосіб щось вивчити – це відкрити самому. Те, що було самостійно відкрито, залишає назавжди у пам'яті доріжку, якою можна скористатися за необхідністю».

Для студентів першого курсу важливою є чітка, дозована подача інформації, що, безумовно, потребує структуризації навчального матеріалу, на думку студентів це одне з найголовніших завдань викладача у період «інформаційного буму».

На думку студентів, потребує належного оцінювання самостійна робота студента, адже на неї відводиться 40% загальної кількості годин, а оцінюється всього-навсього у 8-10 балів (із

200, якими максимально оцінюється кожен модуль). У більшості випадків основою СРС може бути «матеріальна зацікавленість», «звичка», створення власного авторитету. «Матеріальна зацікавленість» пов'язана з формою навчання студента – бюджетною чи контрактною. «Звичка» гарно навчатися характерна студентам із високою самооцінкою, яка підкріплена систематичною працею. Саме тому бажано, щоб оцінка за самостійну роботу була високою і еквівалентною до затрачених часу та сил.

Проаналізуємо необхідність фізики та математики у системі медичної освіти [1-6]. Сьогодні продовжується все глибше проникнення доказової медицини у практику (застосування біостатистичних методів у біології, медицині, фармації, збір та аналіз даних, отримання обґрунтованих висновків тощо). Знання з вищої математики тут є вкрай необхідними. Яскравим прикладом використання фізики у медицині є сучасна діагностична і лікарська апаратура, яка повністю базується на основних фізичних явищах та законах. Так рентгенодіагностика допомагає розпізнавати захворювання за допомогою рентгенівських променів. Великим спільним досягненням двох наук є впровадження в практику методу комп'ютерної томографії – методики дослідження, за допомогою якої можна робити пошарові знімки певного органа. Лазер, дія якого базується на основних властивостях лазерного випромінювання, теж має велике терапевтичне значення, адже стало можлива безкровна хірургія, мікрохірургія, а також велика кількість офтальмологічних операцій. Не слід також забувати і про інші фізіотерапевтичні методи (електрофорез, дарсонвалізація, УВЧ-терапія), які дають можливість лікувати широкий спектр захворювань.

А за великим рахунком питання стосовно потреби у вивченні математики людиною надзвичайно глибоке і цікаве. Практично у кожній школі висить табличка з написом: „А математику вже тому вчити слід, що вона розумові лад дає”. Але мало хто знає історію цієї фрази. У 1752 році Ломоносову було дане доручення проаналізувати стан вивчення фізики, хімії та математики в суперелітному навчальному закладі – Кадетському корпусі, з цього закладу у XVIII ст. вийшли майже всі відомі російські діячі – письменники, вчені, військові, адміністратори. Докладно обґрунтувавши необхідність вивчення хімії та фізики, з приводу математики Ломоносов пише лише одну фразу: „А математику вже тому вчити слід, що вона розумові лад дає”. Що означає – „розумові лад дає”? Знавцям фізіології треба подивитись на особливості функціонування лівої і правої півкуль головного мозку у процесі мислення: логіко-аналітичне та образне мислення.

Душа і розум людини – це два взаємодоповнюючі начала. Це речі, які повинні бути взаємопов'язаними та взаємодоповнючими. Письменник має володіти логікою, а математик – образним мисленням. Лікар же повинен поєднувати ці два начала для того щоб стати успішним та кваліфікованим фахівцем.

Ще один аргумент на користь вивчення фізики. Існує прекрасний вираз: «Пізнай самого себе, і ти пізнаєш весь світ». Першим займається медицина, другим – фізика. Спочатку зв'язок між медициною і фізикою був дуже тісним, не дарма ж з'їзди природознавців і лікарів проходили разом майже до початку XX століття. Між іншим, фізику створювали лікарі, а до дослідів їх часто спонукали медичні потреби. Лікарі-мислителі древності першими задумались над питанням, що є теплота. Вони знали, що здоров'я людини тісно пов'язане з теплою його тіла. Великий Гален ввів поняття «температура» та «градус».

Уільям Гелберт, лейб-медик англійської королеви, вивчав властивості магнітів. Довів експериментально, що Земля – це великий магніт, і створив модель для описання земного магнетизму. Томас Юнг, англійський вчений лікар-мислитель, по праву вважається творцем хвилевої оптики. До речі, саме Юнг відкрив один із дефектів зору-дальтонізм. По іронії долі це відкриття зробило безсмертним ім'я іншого фізика Дальтона, у якого вперше був такий дефект. Таких прикладів безліч (Юліус Майєр, Жан-Луї Пуазейль, Г.Гельмгольц...), і всі вони доводять, що знання фізики не тільки не звузило їхній кругозір як фахівця у галузі медицини, але й дозволило зробити великі відкриття, які прославили їх імена.

Висновок. Знання фізики створює фундамент формування лікаря як компетентного та широко ґрунтованого фахівця, який здатний ефективно мислити, приймати виважені рішення стосовно лікування, та бути конкурентоспроможним на ринку праці. Знання мотивів навчання

дає змогу підвищити зацікавленість предметом, а відповідно і краще засвоїти навчальний матеріал, сприяє поглибленню розумінню фізичних явищ у організмі.

Література.

1. Голубева О.Н., Суханов А.Д. Современный взгляд на структуру физики и ее отражение в учебном курсе // Физическое образование в вузах. – 1996 – Т.2. – №2.
2. Влох О.Г., Гайда Р.П., Пляцко Р.М. Нариси з історії природознавства і техніки. –К.: "Знання", 1994. – 65с.
3. Иваницкий А.П. Математика биофизики мембран. – М.:1986., – 430с.
4. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.:Высш. шк., 1987. – 638 с.
5. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами. – М.,2006. – 208 с.
6. Чалий О.В., Агапов Б.Т., Меленєвська А.В., Мурашко М.І., Радченко Н.Ф., Стучинська Н.В., Цехмістер Я.В. Медична і біологічна фізика: Підручник для студентів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. Т.І. – К.: "Віпол", 1999. – 425 с.

МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ СХЕМ КАРТ ЗАГАЛЬНОБІОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ

Савченко О. В., Карташова І. І.

Херсонський державний університет

Навчальний предмет "Біологія" є системою основних (фундаментальних) наукових понять біології, спеціально відібраних, дидактично перероблених, розташованих у певному порядку, що розвиваються в логічній послідовності і знаходяться у взаємозв'язку між собою.

Проблема формування загальнобіологічних понять не новітня. Цілий ряд вчених (М. М. Верзілін, А. Степанюк, О. А. Цуруль, А. В. Усова) у своїх працях досконало розробили питання класифікації біологічних понять, з'ясували етапи та умови їх формування [1,3,4,5].

Реформування української освіти, впровадження у навчальний процес інноваційних технологій навчання викликають потребу розробки ефективних методик формування понять, що дозволяють створювати цілісне уявлення про зміст шкільного курсу біології.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні доцільності використання методу карт понять для формування загальнобіологічних понять.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні **задачі**:

- встановити значення карт понять для формування цілісного уявлення про навколишній світ.

- обґрунтувати використання карт понять у навчальному процесі.

- проаналізувати переваги програми Smart Tools для створення карт понять.

Шкільний курс біології являє собою систему загальнобіологічних понять [1,3].

Загальнобіологічні поняття формуються під час вивчення всього курсу біології, вони немов «наскрізні». Ці поняття виникають зі спеціальних і розвиваються в усіх розділах біології на матеріалі кожного з них [1].

Виокремлюють такі групи загальнобіологічних понять:

Групи понять	Приклади
Організмові	Клітинна будова організмів, обмін речовин і перетворення енергії в клітині, індивідуальний розвиток організмів, еволюція клітинного рівня організації, розмноження, спадковість та мінливість організмів, саморегуляція
Популяційно-видові	Вид, його критерії та структура, видоутворення
Біосферно-біоценотичні	Біогеоценоз, обмін речовин та потік енергії в біоценозі, саморегуляція в біосфері

Еволюційні	Мутації, комбінації, еволюційні фактори (боротьба за існування, хвилі життя, генний потік, ізоляція, природний добір); результати еволюції — різноманітність видів та їхня пристосованість до середовища існування; напрями еволюції та її регуляція
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Метод карт понять базується на ідеї структурної організації знань, яка є наслідком теорії семантичних мереж, що включають різноманітні знання про навколишній світ. З точки зору даної теорії основне завдання навчання полягає в забезпеченні відповідності індивідуальних семантичних мереж, сформованих у кожного школяра в результаті вивчення навчального матеріалу, об'єктивними властивостями, зв'язків і закономірностям навколишнього світу. Це дозволить учневі сприймати і адекватно розуміти всю інформацію, що надходить, а також успішно використовувати її для проектування власної поведінки. Помилки семантичної мережі провокують невірні судження і умовиводи про стан довкілля, що є джерелом неправильних дій. З цього випливає, що стан семантичних мереж учнів (широта, впорядкованість, конгруентність) є найважливішим показником якості освіти, тому моніторинг цього стану – необхідна складова навчального процесу [7].

Перші ідеї про використання семантичних мереж у навчальному процесі були висловлені американським психологом Д. Озьюбелом в 1960 р. Він припустив, що навчальні матеріали повинні допомагати об'єднати новий матеріал з попередньо поданою інформацією шляхом порівняння, зіставлення й знаходження зв'язків між новими і вже відомими ідеями.

Загальні ідеї предмета (теми, розділу) Озьюбел пропонує представляти у вигляді графічної схеми, утвореної ключовими поняттями, які знаходяться у вузлах понятійної мережі, і стрілками, що символізують зв'язки між цими поняття, із зазначенням виду кожного зв'язку (наслідок, рід, вид, властивість, функція). Узагальнені схеми понять Озьюбел називає організаторами понять і надає їм надзвичайно важливого значення як засобу формування семантичних мереж тих понять, які належить засвоїти учням. [6].

Ідеї Озьюбела були розвинені Д. Новаком, який розробив метод навчання на основі побудови так званих «карт понять». По суті справи, карта понять являє собою модифікацію «організатора понять» Озьюбела.

Такий спосіб організації навчального процесу допомагає викладачеві виявити ті поняття, включення яких до карти викликає труднощі, що вказує на недостатнє їх розуміння або повне нерозуміння учнями. Побудова повної понятійної мережі понять, що відображає об'єктивні зв'язки явищ і об'єктів навколишнього світу, є за Новаком основною метою навчання. Результат роботи учнів зіставляється з картою понять, складеної експертами.

Таким чином, для формування загальнобіологічних понять доцільно використовувати карти понять, що дає можливість узагальнювати знання учнів.

Загальнобіологічні поняття можливо представляти у вигляді карт-понять (інтелект-карт, діаграм-зв'язків, асоціативних карт) [10].

Діаграма зв'язків – спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою схем [11].

Діаграма зв'язків реалізується у вигляді «деревовидної» схеми, на якій зображені слова, ідеї, завдання або інші поняття, пов'язані «гілками», що відходять від центрального поняття або ідеї. В основі цієї техніки – принцип «радіантного мислення», якщо відноситься до асоціативних розумових процесів. Це дає змогу показати нескінченну різноманітність можливих асоціацій і отже, невичерпність можливостей головного мозку. Подібний спосіб запису дозволяє діаграмі зв'язків необмежено рости і доповнюватися. Діаграми зв'язків використовуються для створення, візуалізації, структуризації і класифікації ідей, а також як засіб навчання, організації, вирішення завдань, прийняття рішень [12].

Карти понять розроблена в ході досліджень Новака і Корнелла (1972), які були спрямовані на вивчення змін в дитячій свідомості [9].

Концепт карта - це графічний інструмент для організації й представлення знань. За суттю, вони є циклічними графами, причому вузлами графа є поняття, а ребрами графа є зв'язки між поняттями. Міткою для більшості понять є слово (чи словосполучення) [8].

Серед основних характеристик карт понять можна назвати:

1. ієрархічне відображення даних;
2. наявність перехресних зв'язків (вони допомагають бачити зв'язки між різними частинами (доменами) однієї і тієї ж концепт-карти);
3. приклади подій та об'єктів (допомагають усвідомити значення представлених понять). Зазвичай вони не відображаються безпосередньо на концепт-карті і представлені гіперпосиланнями на конкретний файл (тексти, картинки, аудіо, відео) або веб-сайт [13].

Концептуальні карти дозволяють глибоко розглянути предметну галузь і відносини між поняттями або концептами.

Побудова карти понять має такі етапи:

1. визначення контексту шляхом завдання конкретного фокусуєчого питання, що визначає головну тему і межі карт понять;
2. виділення концептів - базових понять даної предметної галузі;
3. побудови зв'язків між концептами - визначенню співвідношень і взаємодій базових понять;
4. впорядкування графа - уточнення, видалення зайвих зв'язків, зняття протиріч [7].

Для створення концепт-карт використовують програму Smart Tools, створену у Флоридському інституті людського і машинного знання (Florida Institute for Human and Machine Cognition) [14].

Програма Smart Tools має такі характеристики:

1. поточна версія програми 4.18.
2. дистрибутив (63 Мб) можна вільно завантажити (після швидкої і простої реєстрації) з сайту програми smart.ihmc.us, оформленого у вигляді концепт карти.
3. програма не русифікована, але освоїти її легко.
4. є версії для різних операційних систем: MS Windows, Linux, MacOS. Для роботи програми потрібно середовище Java.
5. можливий імпорт файлів у вигляді XML або простого тексту.
6. для експорту вибір ширший: зображення (jpg, png, bmp, svg), pdf-документ, веб-сторінка (HTML), XML, презентації [2].

SmartTools має можливості для організації колективної роботи. Можна вказати доступні папки в локальній або глобальній мережі для спільного доступу. Під час роботи над картою можна залишати свої коментарі та пропозиції своїх колег на зразок стікерів (кольорових папірців з клейкою смугою).

Добре оброблені і відредаговані карти можна представляти у якості моделей знань - свого роду енциклопедичні статті та еталони для розробки похідних карт за подібною та іншим темам.

Значок >>, обведений квадратом, означає, що в даний вузол згорнуто кілька інших вузлів. Клікнувши мишкою на значок, можна відкрити і переглянути ці вузли.

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

1. На основі загальнобіологічних понять формується науковий світогляд.
- Карти понять допомагають структурувати організацію знань, об'єднати новий матеріал із вже вивченим, встановити зв'язків між новими і вже відомими ідеями.
2. Метод карт понять допомагає при організації навчального процесу викладачеві виявити ті поняття, включення яких в карту викликає труднощі, що вказує на недостатнє їх розуміння або повне нерозуміння учнями .
3. Перевагами використання програми Smart Tools є простота користування, можливість колективної роботи, творчий підхід, нескінченного доповнення матеріалом карту поняття.

Література.

1. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. – Москва : Просвещение, 1983. – 384 с.
2. Муромцев Д.И. Концептуальное моделирование знаний в системе Concept Map. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2009. – 83 с.
3. Степанюк А. В. До проблеми формування цілісних знань школярів про живу природу// едагогіка і психологія. – 1997. - №4. – С. 68 – 77.

4. Цуруль О. А. Формування в учнів біологічних понять: психолого педагогічні засади та методичні особливості. Навчально-методичний посібник. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. -247 с.
5. Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 167 с.
6. Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
7. Naidu, S. (1990). *Concept Mapping — Instructor's Guide*. ERIC Document Reproduction Service No. ED329247.
8. Novak J.D., Canas A.J. «The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them» Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev.01-2008
9. Novak, J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28(1), 117-153.
10. <http://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0016/>
11. http://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма_связей
12. <http://trofusha.at.ua/publ/1-1-0-15>
13. <http://jan-y.livejournal.com/321698.html>
14. <http://cmap.ihmc.us>

МЕТОДИКА ІНТЕГРАЦІЇ БІОЛОГІЇ І ХІМІЇ НА ОСНОВІ ФОРМУВАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ВМІНЬ

Синіцька Ю.Г., Синіцький Ю.В., Карташова І.І.

Херсонський державний університет

Інтеграція – характерна прикмета сучасності, що являє собою об’єктивну сторону розвитку міжпредметних зв’язків, удосконалення предметної системи навчання, засобом формування цілісної науково-природничої картини світу [1].

Формування в учнів природничо-наукової картини світу можливе за умови об’єднання в єдине ціле фізичних, хімічних, біологічних та інших знань про світ.

На жаль, на практиці, під час вивчення дисциплін природничого циклу в початковій і основній ланці шкільної освіти міжпредметні зв’язки реалізуються недостатньо. Планування міжпредметних зв’язків – суттєва умова їх ефективного використання в навчальному процесі. Це дає можливість врахувати основні вимоги програм, скоригувати послідовність викладу матеріалу, компенсувати недоліки підручників та сприяти поглибленню знань школярів [2].

Метою нашого дослідження було навчити учнів здійснювати міжпредметне перенесення знань на рівні змісту, а також діяльності навчання.

На початку експериментального дослідження були поставлені такі завдання:

1. здійснити комплексний підхід до відбору навчального матеріалу з біології та хімії, який дозволяє формувати в учнів інтегровану науково-природничу картину світу.
2. сприяти формуванню і розвитку умінь школярів розв’язувати задачі на міжпредметній основі.

Комплексний підхід до відбору навчального матеріалу включає такі аспекти:

1. Аналіз навчального матеріалу курсів біології та хімії з метою виокремлення питань, для багатоаспектного висвітлення яких необхідно застосувати міжпредметний матеріал. Наприклад, досліджуючи методику формування знань учнів про рівні організації органічних речовин, ми дійшли висновку про необхідність встановлення міжпредметних зв’язків на основі принципу рівневої організації органічної хімії та біології. Органічні речовини — це матеріальна основа існування клітин, а універсальні властивості життя можна пояснити тільки завдяки знанням про біологічні функції органічних речовин. Відповідно до того, що біологічна форма руху матерії виникає з хімічної, біологічні знання мають формуватися на основі хімічних знань.

2. Відбір матеріалу суміжних дисциплін, зв’язки між якими вчитель планує реалізувати у навчальному процесі.

3. Дозування міжпредметного матеріалу, включеного до змісту уроку, з метою прогнозування і наступного розвитку впровадження результатів міжпредметного синтезу [3].

Загальну мету шкільної біологічної освіти Державні стандарти базової і повної середньої освіти декларують крізь низку завдань, серед яких формування знань про наукову картину світу (біологічну її частину) та наукового світогляду окреслено як першочергові.

Оскільки наукова картина світу є міжпредметним поняттям, то і засвоєння основних світоглядних уявлень може здійснюватися лише на основі цілісних міжпредметних знань. На нашу думку, виходячи з того, що об'єктом дослідження природничих дисциплін є нежива та жива матерія, її цілісне вивчення можливе лише на основі розгляду безперервного еволюційного ряду рівнів організації. Ми вважаємо, що для забезпечення цієї умови необхідно підпорядкувати принципу рівності організації матерії не тільки окремо взяті природничі курси, а й у цілому зміст шкільної природничої освіти. Реалізація цієї вимоги можлива, на нашу думку, за умови виокремлення єдиної змістовної лінії курсів природничих дисциплін як «рівні організації матерії». Не менш важливим завданням є встановлення внутрішньо- і міжпредметних понять, що відповідатимуть цій змістовній лінії, а також системи взаємозв'язків між ними.

Отриманий нами у ході дослідження досвід реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні біології на основі комплексного підходу до відбору навчального матеріалу дозволяє виділити декілька етапів у даному виді діяльності вчителя:

1. аналіз змісту курсу біології та суміжних дисциплін для виокремлення питань, які потребують багатоаспектного висвітлення.
2. відбір міжпредметного матеріалу для кожного урока відповідно до мети і змісту.
3. виділення часу для висвітлення питання на конкретному етапі уроку, логіка викладення і відбір методів та засобів навчання.

Послідовність етапів дозволяють виділити структуру і послідовність здійснення комплексного підходу до відбору навчального матеріалу і можуть бути застосовані в практиці навчання біології, хімії та інших дисциплін.

Розв'язування задач як один з прийомів навчання, що використовується під час викладання шкільних предметів, сприяє більш глибокому і повному засвоєнню навчального матеріалу, формуванню вмінь застосовувати набуті знання на практиці. Так, задачі, для розв'язання яких необхідні знання суміжних дисциплін, відіграють особливу роль — для їх розв'язання необхідне узагальнення знань, отриманих при вивченні різних предметів, які дозволяють виявити глибокі взаємозв'язки між предметами і явищами навколишнього світу [4].

Під час роботи з формування практичних вмінь школярів з розв'язання задач були розроблені загальні підходи з вирішення даного питання.

Пропонуємо виділяти чотири основні етапи розв'язання будь-якої задачі:

1 етап. Запис умови та аналіз задачі.

Оформи запис умови задачі, використовуючи скорочені позначення;

Що необхідно знайти? Які попередні дії необхідно виконати? Згадай, чи розв'язували ви подібну задачу?

2 етап. Складання плану рішення.

Встанови зв'язок між даними та пошуковими величинами. З'ясуй сутність явищ, що покладені в основу задачі. Визнач послідовність дій для знаходження невідомого.

3 етап. Виконання і запис рішення задачі.

Обери раціональний спосіб розв'язання задачі. Якщо можливо, застосовуй математичні формули. Запиши необхідні формули або рівняння хімічних реакцій. Розв'язання проводь поетапно, особливо якщо це стосується розрахунків за рівняннями хімічних реакцій.

4 етап. Аналіз результатів.

Перевірте результат. Чи правильно визначений шлях та спосіб розв'язання? Оформіть задачу згідно встановлених вимог.

Під час розв'язування розрахункових біологічних задач використовувати уніфікований в хімії підхід до формулювання задач та алгоритму розв'язування. Запис умови задачі повинен мати чітко сформульоване запитання у вигляді фізичних величин (маса, об'єм, площа тощо).

Розв'язок задачі розпочинається з визначення основного співвідношення, яке дозволяє знайти пошукову величину. Всі подальші співвідношення конкретизують основне.

Розв'язання задачі спочатку відбувається у загальному вигляді, тільки потім у головному.

Формування і розвиток природничих понять на основі застосування знань і вмінь з інших дисциплін дає змогу істотно підвищити якість викладання кожного предмета зокрема. Отже, здійснення міжпредметних зв'язків уможливорює розгляд природничих явищ з позицій різних навчальних дисциплін, що сприяє формуванню цілісної природничої картини світу, розвитку понять і логічного мислення учнів.

Література.

1. Пантявин А.А. Панкова О.И. Взаимодействие естественных наук в средней школе// Химия в школе. - 2001 - №3. - С. 24-28.
2. Заблодська О. Використання міжпредметних зв'язків з метою формування наукового світогляду учнів// Біологія і хімія в школі. - 2003. - №1. - С 33-38.
3. Максимова В.Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы:[Учебное пособие по спецкурсу для пед. ин-тов].— М.: Просвещение, 1987. - 157с.
4. Винокурова Е.Е. Методика и анализ решения задач с межпредметным содержанием.// Биология.- 2000 - №9. -С.6

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ 8 КЛАСУ З ПІДРУЧНИКОМ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Стратулат О., Мороз І.В.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Освіта - один із засобів формування всебічно розвиненої особистості, що включає в себе розвиток її талантів, розумових здібностей. Тому перед школою стоїть завдання сформувати в учнів інтерес до навчання та вміння самостійно вчитися.

Сучасна система освіти для того щоб здійснити цю мету повинна виробити в школярів уміння і навички самостійного вирішення проблем, самостійно аналізувати, систематизувати нові знання та інформацію, творчо підходити до вирішення завдань. Саме самостійна робота з підручником як метод навчання формує навчальні уміння аналізувати, планувати, порівнювати, контролювати.

Питання організації самостійної роботи учнів з підручником є актуальним сьогодні, адже обсяг навчальної інформації з кожним роком зростає і для того щоб учень міг орієнтуватися в ній, він має володіти вміннями самостійної роботи з книгою, правильно ставити мету роботи, відшукувати потрібний матеріал, осмислювати виконання завдань. Нажаль, аналіз педагогічного досвіду свідчить про те, що сьогодні в школі не надається роботі з підручником систематичного застосування. Найчастіше робота учнів з книгою відбувається при підготовці до уроку. У результаті багато хто з випускників не мають сформованих навичок роботи з навчальною літературою.

Недоліки застосування самостійної роботи учнів з підручником, а саме: відсутність системного застосування, використання підручника лише для закріплення знань, відсутність творчої роботи учнів зумовили вибір теми наукового дослідження: «Організація та методика проведення самостійної роботи учнів з підручником на уроках у 8 класах». **Мета роботи** - визначити ефективність використання самостійної роботи учнів з підручником на уроках біології у 8 класах.

При написанні роботи ставилися наступні **завдання**: проаналізувати психолого-педагогічну та методичну літературу з проблеми використання самостійної роботи з підручником, обґрунтувати умови ефективної самостійної роботи з підручником на уроках та експериментально перевірити ефективність застосування самостійної роботи з підручником на уроках біології у 8 класах.

Аналіз літератури дав наступні результати: самостійну роботу з підручником відносять до методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності. Однією з причин

ігнорування вчителями використання роботи з підручником на різних етапах уроку є те, що значна частина учнів підліткового віку не володіє навичками роботи з підручником, а отже і з будь-якою іншою літературою, що, зрозуміло, ніяк не сприяє розвитку навичок самостійної роботи. Адже більшість учнів, виконуючи певну самостійну роботу, не вдумуються в зміст завдання, що призводить до неякісного виконання роботи. Тому вчитель повинен приділяти увагу виробленню вміння в школярів осмисленого читання, попереджати заучування нового матеріалу, адже доцільніше навчити їх виділяти головну думку, вміння читати схеми.

Психологи зазначають, що в підлітковому віці зростає прагнення до самостійності, підвищується рівень абстрагування, логічних операцій, міркувань, умовиводів, що сприяє використанню методики самостійної роботи учнів з книгою. Робота з підручником має певні особливості при її застосуванні. Її не можна застосовувати на весь урок, потрібно обмежувати певним часом, вчитель повинен слідкувати за ходом роботи учнів та обов'язково проводити перевірку засвоєння нових знань учнями. Також досвід вчителів показує, що різні види самостійної роботи з книгою можна застосовувати на різних етапах уроку, що матиме високу ефективність, а не лише для роботи учнів під час підготовки до уроків вдома.

Ефективність використання роботи з книгою залежить від багатьох факторів. Насамперед, для того, щоб дана робота мала ефективність, вчитель має правильно обрати матеріал в підручнику для самостійного його опрацювання учнями. Поєднувати цю роботу з іншими методами навчання (особливо з словесними методами) та використання на різних етапах уроку також підвищують якість засвоєння знань. Ефективність роботи з книгою залежить від: по-перше, правильно поставленого завдання та пояснення вчителем його учням, по-друге, від якості сформованого вміння в школярів самостійно осмислювати новий матеріал.

Для експериментального підтвердження нашої гіпотези, було проведено в двох восьмих класах контрольний зріз знань №1 (констатуючий етап) та контрольний зріз знань №2 (формульальний етап дослідження). У контрольному класі не проводилася самостійна робота з книгою, в експериментальному така робота проводилася. Перший зріз знань дав наступні результати: контрольний клас отримав (співвідношення у % рівнів знань учнів) – середній рівень знань 36,6%, достатній рівень знань 56,6%, високий - 6,6%; в експериментальний клас – початковий рівень знань 3,7%, середній – 44,4%, достатній – 51,8%. Після застосування лише в експериментальному класі методу самостійної роботи учнів з книгою та проведення контрольного зрізу знань № 2 в обох класах, ми отримали наступні показники: контрольний клас – середній рівень знань – 40%, достатній рівень – 40%, високий рівень – 20%; експериментальний клас – середній рівень знань -22,2%, достатній рівень – 63%, високий – 14,8%.

Після застосування на уроках біології методики самостійної роботи учнів з підручником було виявлено, що при використанні роботи учнів з підручником підвищилась їх зацікавленість до вивчення предмету, учні краще орієнтуються в підручнику під час пошуку матеріалу. В контрольному класі, де ця робота не проводилася, зменшилося учнів з достатнім рівнем знань на 16,6%, що призвело до незначного зростання учнів з середнім рівнем знань та на 13,4% підвищення кількості учнів з високим рівнем знань. Хоч в контрольному класі і відбувся зріст знань, але він був менший чим в експериментальному класі (на 1,2 - різницю між середніми балами кінцевого зрізу знань). Також підрахунки даних вказують, що на одного учня контрольного класу приріст знань відбувся на 0,4. Цей же показник для експериментального класу дорівнює 1,6.

В експериментальному класі після застосування на уроках самостійної роботи з підручником, значно зменшився на 22,2% показник середнього, а також не стало учнів з початковим рівнем знань. Підвищилася кількість учнів з достатнім (на 4,6%) та з високим (на 14,8%) рівнями знаннями. Це свідчить про те, що учні, маючи змогу працювати з книгою, мають кращі знання навчального матеріалу, більш чітко і правильно дають відповіді під час перевірки знань, а отже учні мають більш систематизовані знання. Збільшення квадрату відхилень знань учнів експериментального та контрольного класів на 0,3 також свідчить про

ефективність застосованої методики. Отже ефективність застосування даної методики експериментально підтверджується.

Впровадження в навчання систематичної самостійної роботи учнів з підручником є актуальним питанням на сьогодні. Адже від шкіл вимагається випуск випускників з сформованими вміннями самостійно працювати з інформаційними джерелами, і перш за все з підручником. Вміння орієнтуватися в книзі, швидко знаходити потрібний матеріал, головну думку прочитаного, правильне складання схем, таблиць – все це полегшить подальше навчання школярів у вищих навчальних закладах.

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ПІДРУЧНИКОМ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ У 7 КЛАСІ

Федюк О. М., Скиба М. М.

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

Шкільний підручник – це навчальна книга, яка є одним із засобів для самостійної роботи учнів. Він детально відображає навчальну інформацію, що підлягає засвоєнню. Цю інформацію він передає не тільки у вигляді тексту, а й у фотографіях, малюнках, схемах, таблицях. Підручник виконує багато функцій: інформаційну, систематизувальну, інтегровальну, мотиваційну, самоконтролю тощо. Виходячи з цього, підручник має відповідати таким вимогам як науковість, доступність, відповідність віковим особливостям школярів тощо. Зміст кожного параграфу підручника повинен бути інформаційно насичений і невеликий за обсягом, але не за кількістю сторінок. Це означає, що потрібно дотримуватися золотого правила дидактики, адже доведено, що протягом одного уроку більше, ніж сім одиниць нової інформації, учень не сприймає [1].

Проаналізувавши підручник з біології для 7 класу авторів В. Р. Ільченко, Л.М.Рибалко, Т. О. Півень, ми прийшли до висновку, що основний його текст відображає систему головних понять біології рослин, а саме простих та спеціальних. Він написаний доступно, логічно і послідовно. Додатковий текст представлений рубрикою «Для допитливих». Ця інформація розширює коло знань учнів. Пояснювальний текст містить допоміжні елементи, які представлені у підручнику словничком та примітками, що деталізують та конкретизують інформацію, тим самим дозволяють краще сприймати новий матеріал. Позатекстовий компонент включає апарат організації засвоєння знань, де переважають репродуктивні запитання. На наш погляд, до підручника варто включити більше завдань творчого та пошукового характеру. Ілюстративний матеріал має чітке зображення, відповідає віку учнів. Апарат орієнтування включає вступ, передмову, зміст, покажчик термінів, які дають змогу швидко знайти необхідний матеріал. У тексті зустрічаються шрифтові виділення. Вони допомагають учневі краще сприймати інформацію та орієнтуватись в тексті.

Під час проходження педагогічної практики в НВК №240 ліцеї «Управлінські технології» м. Києва з учнями 7-х класів ми провели анкетування з метою виявлення ставлення учнів до підручника з біології.

Підрахувавши дані, ми побачили, що 32% учнів, отримавши підручник з біології, відразу переглядали його, 56% частково переглядали і 20% учнів взагалі не переглядали. Найбільшу кількість учнів привернули увагу фотографії (52%), 44% учнів - текст параграфів і 4% ніщо увагу не привернуло. Регулярно працюють з підручником, готуючи домашнє завдання до кожного уроку, лише 28% школярів, 58% - іноді, 20% - ніколи. Більшості учнів цікаві завдання таких рубрик як «творче завдання» і «поміркуйте». 72% учнів із задоволенням працюють з підручником.

Під час педагогічної практики ми розробили та впровадили такі прийоми роботи з текстом підручника:

Завдання 1

Прочитайте текст § 41 «Різноманітність рослин класу Однодольні». Заповніть таблицю.
«Порівняльна характеристика Родин Злакові та Лілійні» класу Однодольних

<i>Ознаки</i>	<i>Злакові</i>	<i>Лілійні</i>
Листки		
Квітка		
Плід		
Тичинки		
Оцвітина		

Завдання 2

Прочитайте текст пункту «Особливості розмноження хвощеподібних» §31 «Відділ хвощеподібні». На основі прочитаного кожен учень пише на папері два запитання і обмінюється з сусідом по парті. Відповіді записуються письмово. Після цього учні перевіряють один одного. Результати здають вчителю.

Завдання 3

Прочитайте текст § 37 та складіть у зошиті схему «Значення голонасінних у природі та житті людини».

Завдання 4

Знайдіть у тексті § 29 «Відділ мохоподібні» відповідь на запитання: Чому мохоподібні дуже чутливі до нестачі води?

Завдання 5

Розгляньте малюнок 74 на с.128 підручника. Порівняйте весняні та літні пагони хвоща польового. Чим вони відрізняються між собою?

Після впровадження цих та інших завдань для роботи з підручником ми прийшли до висновку, що рівень знань учнів значно поліпшився. Це свідчить про те, що потрібно приділяти належну увагу самостійній роботі учнів з підручником, яка не тільки допомагає запам'ятовувати навчальний матеріал, але й вчить виділяти найголовніше, робити висновки, розвиває увагу і мислення школярів.

Література.

1. Буринська Н. М. Дидактичні основи шкільного підручника з природничих дисциплін / Н.М.Буринська // Педагогіка і психологія. - 1999. - №3. - С.23 - 28.
2. Ільченко В.Р. Біологія: Підручник для 7 класу/ В.Р.Ільченко, Л.М.Рибалко, Т.О.Півень. – Полтава: Довкілля, 2007. – 240 С.: іл.

РОЗДІЛ 4. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА ЯК ЕЛЕМЕНТ НАВЧАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ

ВИКОНАВЕЦЬ АЛГОРИТМІВ «SCRAT»

Задорожна А.Ю., Ремньова В.В.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

На сьогодні інформатика є одним з основних шкільних курсів, що сприяють формуванню змістовно-логічного мислення.

Вивчення теми «Алгоритмізація та програмування» пов'язане з розвитком цілого ряду вмінь і навичок, що носять інтелектуальний характер і формування яких – одне з пріоритетних завдань сучасної школи. Складання алгоритмів розвиває мислення школярів, сприяє формуванню у них багатьох прийомів розумової діяльності; при цьому учні долучаються до алгоритмічної культури, пізнають основи професії програміста.

Традиційним дидактичним засобом, що використовується під час навчання основам алгоритмізації, є навчальні виконавці алгоритмів, наприклад, «Черепашка» в Лого, «Кукарача» в Роботландії, «Кенгуреня» фірми КУДИЦ, виконавці «Садівник», «Навантажувач», «Кенгуру», «Восьминіжка» в «Сходінках до інформатики» та інші. Ці ігри дозволяють зацікавити учнів вивченням інформатики, створити умови для формування алгоритмічного мислення учнів, а також закріпити отримані навички роботи на комп'ютері.

Саме тому проблема створення якісних навчальних програм, що дозволяють сформувати в учнів операційний стиль мислення, є актуальною.

Метою роботи стало створення комплексної навчальної програми для учнів початкової школи, що дозволяє оволодіти структурною методикою побудови алгоритмів. У відповідності з метою роботи вирішувались такі **завдання**:

- створити середовище виконавця, в системі команд якого використовуються всі основні алгоритмічні конструкції: слідування, розгалуження та цикли;
- створити редактор середовища, що дозволяє вчителю конструювати, редагувати та зберігати завдання різної складності для виконавця.

В результаті виконання дослідницької роботи для учнів початкової школи була створена комплексна навчальна програма «Виконавець алгоритмів «Scrat» (рис. 1).

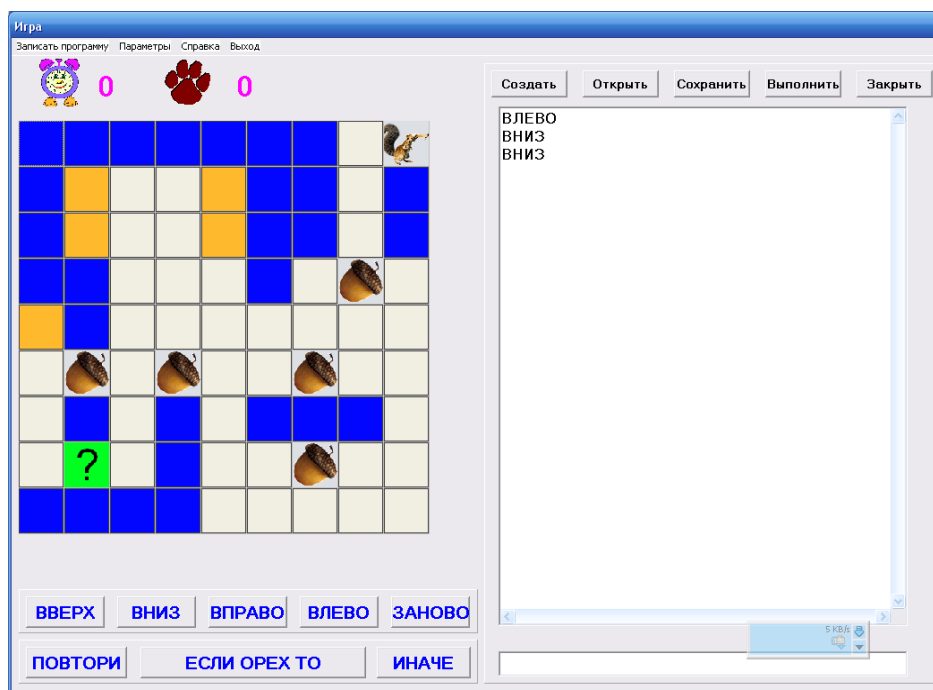


Рис. 1. Вікно виконавця алгоритмів «Scrat»

Отриманий програмний продукт дозволяє:

- використовувати вбудовану систему завдань для учнів, впорядкованих за рівнем складності;
- створювати алгоритми, використовуючи основні алгоритмічні конструкції: слідування, розгалуження та цикли;
- виявляти синтаксичні помилки в програмі;
- конструювати, редагувати та зберігати завдання різної складності.

Створена програма може знайти широке застосування в навчальному процесі під час вивчення теми «Алгоритми і виконавці» учнями початкової школи.

Література.

1. Изучение информатики и вычислительной техники: Пособие для учителей / Под ред. А.П. Ершова, В.М. Монахова. – М., 2003.
2. Информатика и ИКТ. Учебник 8-9 класс / Под ред. Н.В. Макаровой – СПб, 2008.
3. Семакин И.Г. Базовый курс информатики: 7-9 класс / Семакин И.Г и др. – М., 2008.

РУХОВА АКТИВНІСТЬ ЯК ЗАПОРУКА ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я ЛІЦЕІСТІВ

Скриль В., Спринь О.Б., Козлова О.Г.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

Рухова активність є природною біологічною потребою людини, ступінь задоволення якої багато в чому визначає подальший структурний і функціональний розвиток його організму. Оптимальна, правильно організована в дитинстві рухова активність створює передумови для нормальної життєдіяльності організму дорослої людини, довголітнього творчого життя. Вона виконує роль своєрідного регулятора зростання і розвитку молодого організму, є необхідною умовою для становлення і вдосконалення людини як біологічної істоти і соціального суб'єкта.

Актуальність теми. Останнім часом на теренах нашої країни спостерігається значне і неспинне погіршення стану здоров'я населення, в тому числі і дітей. На уроках фізичної культури мають місце летальні випадки, що є наслідком низького рівня рухової активності дітей.

Незліченні блага, які несе з собою науково-технічний прогрес, пов'язані із скороченням загального об'єму фізичної роботи, що веде до зменшення рухової активності населення, яке повинне компенсуватися систематичними заняттями фізичними вправами.

Достатня рухова активність, фізичні вправи, основні навички гігієни та здорового образу життя являються ефективним засобом профілактики захворювань, зміцнення здоров'я та гармонійного розвитку особистості, які повинні увійти в повсякденне життя кожного із нас.

Метою роботи було вивчення індексів рівня фізичного здоров'я та рівня рухової активності учнів ліцею.

Завдання роботи:

1. Підбір найбільш адекватні методики визначення рівня рухової активності та фізичного здоров'я у підлітків.
2. Дослідження індивідуальних та середньостатистичних показників рівня рухової активності та фізичного здоров'я учнів 15-16 років.
3. Вивчення взаємозв'язку фізичного здоров'я підлітків із індивідуальним рівнем рухової активності.

Практичне значення одержаних результатів. Результати експериментального дослідження можуть бути використані з метою вдосконалення та оптимізації проведення занять оздоровчої фізичної культури, враховуючи індивідуальні особливості дітей.

Організація дослідження

Дослідження проводилось на базі Фізико-технічного ліцею при Херсонському національному технічному університеті. У обстеженні взяли участь 118 ліцеїстів віком 15-16 років – 70 юнаків та 48 дівчат.

У процесі дослідження комплексної оцінки здоров'я використовували методи індексів (життєвий індекс, силовий індекс, індекс Руфф'є, індекс Робінсона). Рухову активність

досліджували за показниками індексу рухової активності, використовуючи методичний підхід професора О.С.Куца.

Обстеження рівня фізичного здоров'я та рухової активності учнів проводили в жовтні-грудні 2010 року.

Методики визначення рівня фізичного здоров'я

Життєвий індекс – характеризує функціональні можливості дихального апарату. Низьким показником для хлопців та дівчат вважається результат нижче 50-45 мл/кг. Високий рівень передбачає показники 70 і більше мл/кг.

Силові індекси дозволяють визначати розвиток сили окремих груп м'язів щодо маси тіла. Під низьким рівнем розуміють показники 40-45 %, під високим – 66 % і більше.

Методика Індексу Руфф'є базується на вимірюванні частоти серцевих скорочень (ЧСС) до і після фізичного навантаження та після періоду відновлення. Показники низького рівня коливаються в межах 15 і більше ум.од., високого – 3,9 і менше ум.од.

Індекс Робінсона є інтегративним показником роботи серцево-судинної системи за показниками частоти серцевих скорочень у стані спокою та артеріального систолічного тиску. Низькі результати становлять близько 96 і більше ум.од. Високим результатом вважається показник 70 і менше ум.од.

Методика визначення рухової активності

Рівень рухової активності школярів визначали за допомогою індексу рухової активності за тиждень у розробці професора О.С.Куца. Кожному ліцеїсту була видана спеціальна анкета для визначення цього індексу (таблиця 1). Ми використовували дані побутової та фізкультурно-оздоровчої рухової активності.

Таблиця 1.

Анкета визначення тижневого індексу рухової активності за О.С. Куцем

Види рухової активності	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота
Дні тижня і кількість часу (у хвиликах)						
Пасивна рухова активність						
1. Тривалість сну						
2. Особиста гігієна						
3. Прийом їжі						
4. Відпочинок (сидячи, лежачи)						
Побутова рухова активність						
Ходьба (на заняттях, на перервах, вечірня прогулянка, домашня робота)						
Фізкультурно-оздоровча рухова активність						
1. Заняття з фізичного виховання.						
2. Ранкова гігієнічна гімнастика						
3. Самостійні заняття фізичними вправами						
4. Інші форми занять фізичними вправами						

Результати дослідження

Одним із завдань нашої роботи було проаналізувати показники фізичного здоров'я обстежуваних, показати кількісне та відсоткове співвідношення осіб з різним фізичним здоров'ям. Ми отримали такі результати.

Тож з даних таблиці 2 видно, що майже кожний другий юнак має нижчий від середнього рівень життєвого індексу. Серед дівчат спостерігається подібна тенденція, тобто більшість мають такий же рівень цього індексу.

Таблиця 2.

Кількісне співвідношення учнів за рівнем життєвого індексу

Рівні	Юнаки (70 осіб)		Дівчата (48 осіб)	
	кількість	%	кількість	%
Високий (4 бали)	-	-	-	-
Вищий від середнього (3 бали)	4	5,8	3	6,2
Середній (2 бали)	8	11,4	7	14,6
Нижчий від середнього (1 бал)	36	51,4	26	54,2
Низький (0 балів)	22	31,4	12	25,0

При аналізі показників силового індексу (таблиця 3) видно, що більшість юнаків характеризувалися низьким та нижчим від середнього рівнем даного показника. У дівчат більшість мають нижчий від середнього та низький рівень силового індексу.

Таблиця 3.

Кількісне співвідношення учнів за рівнем силового індексу

Рівні	Юнаки (70 осіб)		Дівчата (48 осіб)	
	кількість	%	кількість	%
Високий (4 бали)	-	-	-	-
Вищий від середнього (3 бали)	4	5,8	2	4,2
Середній (2 бали)	11	15,7	8	16,6
Нижчий від середнього (1 бал)	26	37,1	21	43,8
Низький (0 балів)	29	41,4	17	35,4

Як видно з даних таблиці 4, більшість юнаків мають нижчий від середнього рівень індексу Руфф'є, дещо менша кількість з середнім рівнем, а у дівчат більшість мають також нижчий від середнього рівень індексу Руфф'є, а середній рівень мають 14 осіб.

Таблиця 4.

Кількісне співвідношення учнів за рівнем індексу Руфф'є

Рівні	Юнаки (70 осіб)		Дівчата (48 осіб)	
	кількість	%	кількість	%
Високий (4 бали)	2	2,9	-	-
Вищий від середнього (3 бали)	4	5,7	4	8,3
Середній (2 бали)	21	30,0	14	29,2
Нижчий від середнього (1 бал)	31	44,3	22	45,8
Низький (0 балів)	12	17,1	8	16,7

Стосовно індексу Робінсона (таблиця 5) можна відмітити наступне. У 3-х юнаків було виявлено вищий від середнього рівень індексу, та більшість хлопців характеризувалися нижчим від середнього рівнем індексу Робінсона. Найбільшу кількість осіб серед дівчат було виявлено із нижчим від середнього та низьким рівнем індексу Робінсона.

Таблиця 5.

Кількісне співвідношення учнів за рівнем індексу Робінсона

Рівні	Юнаки (70 осіб)		Дівчата (48 осіб)	
	кількість	%	кількість	%
Високий (4 бали)	-	-	-	-
Вищий від середнього (3 бали)	3	4,3	2	4,2
Середній (2 бали)	12	17,1	7	14,6
Нижчий від середнього (1 бал)	31	44,3	19	39,6
Низький (0 балів)	24	34,3	20	41,6

Показники фізичного здоров'я ліцеїстів з різним рівнем їх рухової активності

Для визначення залежності стану фізичного здоров'я ліцеїстів від рівня їх рухової активності ми використали сигмальний метод. Опрацювавши дані рухової активності ми отримали наступні результати.

Із високим рівнем рухової активності виявлено 22 особи, з середнім рівнем – 25 осіб, з низьким рівнем виявлено 23 особи.

В таблиці 6 представлені середні показники фізичного здоров'я юнаків з різним рівнем індексу рухової активності.

Таблиця 6.

Середні показники фізичного здоров'я юнаків з різним рівнем рухової активності

Рівні індексу рухової активності	Життєвий індекс	Силовий індекс	Індекс Руфф'є	Індекс Робінсона
Високий (>16,16%)	55,8±1,5	52,9±1,3	7,5±0,5	87,4±2,3
Середній (12,05-16,15%)	52,4±1,3	48,7±1,1	8,9±0,4	90,1±1,8
Низький (<12,04%)	49,1±1,7	51,6±1,3	10,5±0,5	92,7±2,4

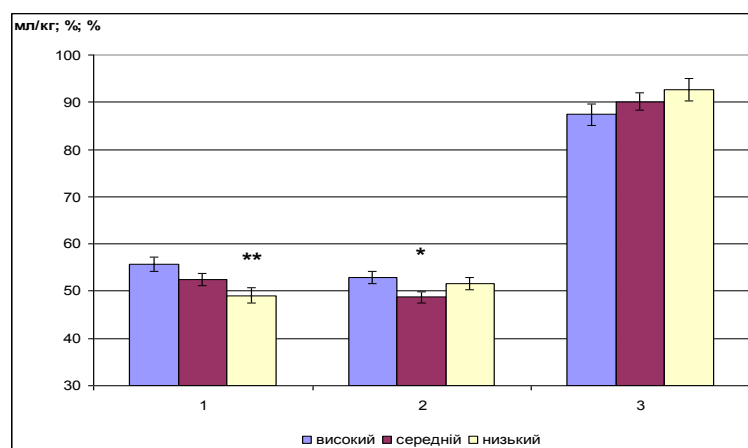


Рисунок 1. Показники фізичного здоров'я юнаків з різним рівнем їх рухової активності: 1 – життєвий індекс; 2 – силовий індекс; 3 – індекс Робінсона

Примітка: *, ** - $p < 0,05-0,01$ – різниця достовірна

Отже, відносно кращі результати майже за всіма показниками ми спостерігаємо у осіб із високим рівнем рухової активності.

На рисунку 2 ми бачимо показники індексу Руфф'є в юнаків та дівчат в залежності від їх рухової активності. Звідси можемо зробити висновок, що у осіб із високим рівнем рухової активності ми, відповідно, спостерігаємо високі результати індексу Руфф'є, в той час, як особи з низьким рівнем рухової активності мають низькі показники цього індексу.

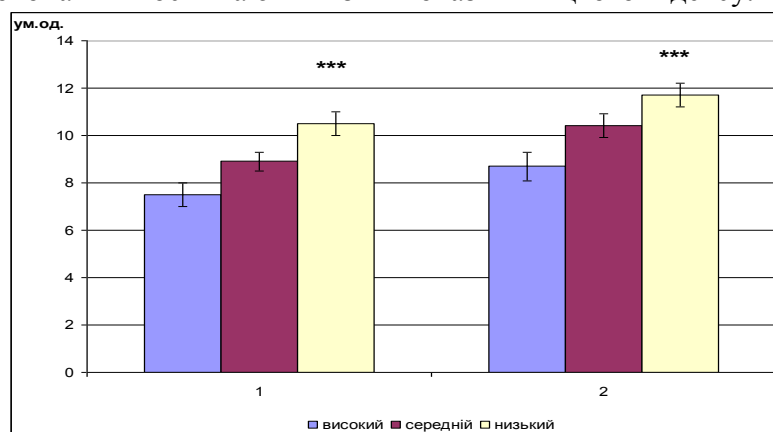


Рисунок 2. Показники індексу Руфф'є в юнаків (1) та дівчат (2)

Примітка: *** - $p < 0,001$ – різниця достовірна

Крім юнаків, ми також визначали рівень фізичного здоров'я в залежності від рівня рухової активності у дівчат. Таблиця 7 відображає результати обстеження.

Також у групі дівчат ми спостерігаємо майже за всіма показниками фізичного здоров'я відносно кращі результати у осіб з високим рівнем рухової активності.

Таблиця 7.

Середні показники фізичного здоров'я дівчат з різним рівнем рухової активності

Рівні індексу рухової активності	Життєвий індекс	Силовий індекс	Індекс Руфф'є	Індекс Робінсона
Високий (>14,98%)	54,3±1,4	45,4±1,2	8,7±0,6	91,1±2,2
Середній (11,17-14,97%)	55,6±1,5	43,5±1,3	10,4±0,5	92,8±2,1
Низький (<11,16%)	51,4±1,4	43,4±1,6	11,7±0,5	93,5±2,6

Висновки

1. Рухова активність - невіддільна частина способу життя і поведінки школярів, котра визначається соціально-економічними і культурними факторами, залежить від організації фізичного виховання, морфофункціональних особливостей організму, типу вищої нервової діяльності, кількості вільного часу, мотивації до занять, доступності спортивних споруд і місць відпочинку дітей та підлітків.

2. Встановлено, що більшість юнаків ліцею мали нижчий від середнього рівень життєвого індексу, індексів Руфф'є та Робінсона, а також низький рівень силового індексу. Значній кількості дівчат ліцею властиві нижчі від середнього рівні життєвого, силового індексів, індексу Руфф'є, а також низький рівень Робінсона.

3. З'ясовано, що дослідження рівня рухової активності свідчать, що як юнаки, так і дівчата ліцею з високим її рівнем характеризувалися кращими показниками більшості індексів фізичного здоров'я, а особи з низьким навпаки – гіршими.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО АКСЕЛЕРАТОРА ДЛЯ ЕКОНОМІЇ ПАЛИВА ПІД ЧАС ЗАПУСКУ СУПУТНИКІВ НА ОРБИТУ ТА У ВІЙСЬКОВІЙ ТЕХНІЦІ

Картоланов Д.М., Яковлева Т.О.

Херсонський Академічний ліцей при Херсонському державному університеті

Актуальність дослідження. Для запуску певного супутника на орбіту планети потрібна певна кількість енергії. Досить багато якої витрачається на підняття у повітря ракети-носія з супутником і на 1 кілограм маси витрачається певна кількість палива.. Для цього можна використати електромагнітний акселератор, прилад який має великий військовий потенціал, бо його можна використовувати як зброю високої точності.

Об'єкт дослідження складає магнітне поле і способи його використання на прикладі лінійних двигунів.

Предмет дослідження – електромагнітний акселератор способи створення і можливі сфери його використання.

Мета роботи – на основі сучасних знань про електромагнетизм і механіку продемонструвати схематику роботи і спосіб створення електромагнітного прискорювача на прикладі одноступінчатої Гаусс Пушки.

Відповідно до мети визначено завдання дослідження:

- здійснити огляд та аналіз наукової літератури з обраної теми;
- описати схематику роботи електромагнітного акселератора;
- створити лабораторну модель одноступінчатого акселератора – Гаусс Пушку;

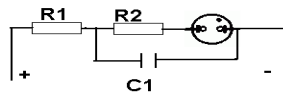
- розрахувати її ефективність і способи підвищення ефективності даної моделі.

Основним **методом** у роботі є з'ясування особливостей роботи лінійного двигуна на основі теоретичних знань про електромагнітні та механічні явища.

Теоретичне і практичне значення дослідження полягає в тому, що результати роботи лабораторної установки можуть бути використані для створення системи, яка буде надавати великої початкової швидкості ракеті-носію.



Отже електромагнітний акселератор є дуже перспективним, але найбільше перспектив він має у військових напрямках та мирному ракетобудуванні. Мною був розроблений проект з безпечністю звичайного високовольтного приладу з такими системами захисту: від коротких замикань (вимикач-автомат), індикація заряду на неоновій лампі та схема захисту від перегріву (і як результат вибуху котушки).



R1 - МЛТ-1,0-3 МОМ
R2 - МЛТ-0,25-100 КОМ
C1 - МЛТ-160-0,1



Були проведені розрахунки з метою дізнатися ККД і знайдено спосіб його покращення.

$U=250$ Вольт

$C=(2*470+2*220+800)$ мФ=2180

мФ=2,18*10⁻³Ф

$$E = \frac{U^2 C}{2}$$

$$E = \frac{(250\text{В})^2 * 2,18 * 10^{-3}\text{Ф}}{2} = 68,125\text{Дж}$$

$$E = \frac{mV^2}{2}$$

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$L = \frac{\mu\mu_0 N^2 S}{l}$$

$\mu = 1$ (повітря)

$$E_1 = \frac{4,05 * 10^{-3}\text{кг} * \left(19,05\frac{\text{М}}{\text{с}}\right)^2}{2} = 0,735\text{Дж}$$

$$\eta = \frac{0,735\text{Дж}}{68,125\text{Дж}} * 100\% = 1,079\%$$

Довжина сигналу:

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$$

$$\mu_0 \approx 1,256637 * 10^{-6} \frac{\text{Гн}}{\text{м}}$$

$$L = \frac{1,256637 * 10^{-6} \frac{\text{Гн}}{\text{м}} * 200^2 * 0,0006\text{м}^2}{0,03\text{м}} = 1,01 * 10^{-3}\text{Гн}$$

$$T = 2 * 3,141592654 * \sqrt{1,01 * 10^{-3}\text{Гн} * 0,00218\text{Ф}} \approx 9,323281 * 10^{-3}\text{с}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$$

$$\mu_0 = 1,2566370 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Гн}}{\text{м}}$$

$$V = \frac{S}{t}$$

$$S=1\text{м}$$

$$Цп=0,001 \text{ с}$$

$$\Delta t = 0,0005\text{с} \quad t = 0,0525\text{с} \pm 0,0005\text{с}$$

$$V_2 = \frac{1\text{м}}{0,0525\text{с}} \approx 19,05 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Прискорення:

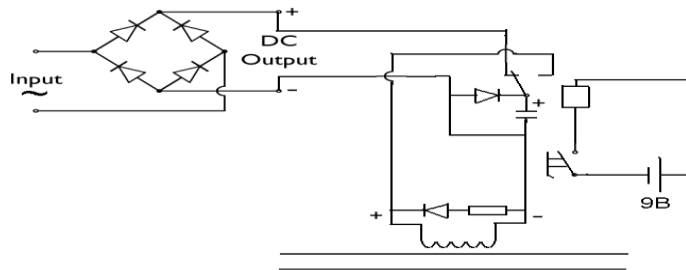
$$\vec{V} \uparrow \uparrow \vec{a}$$

$$V = V_0 + at$$

$$V = at$$

$$a = \frac{\Delta V}{t}$$

Також була доведена можливість підвищення ККД і теоретично пояснена схема роботи лінійних двигунів. У цій роботі було пояснено причину вибору даного виду електромагнітних акселераторів і у домашніх умовах, і у системах доставки супутників на орбіту планет зовсім без затрати палива.



Тому, на нашу думку, що електромагнітний акселератор є найефективнішим у випадку пускової установки і під час його використання у військовій техніці.

Література.

1. І.Я. Галай, Г.Д. Гриневич. Учням про відомих математиків.
2. О.І. Бородін, А.С. Бугай. Біографічний словник діячів у галузі математики.
3. Енциклопедія Макміллана з фізики, р.1459, Джон С. Райнд, авторське право 1996, ISBN 0-02-897359-3 (комплект).
4. Дивовижні електронні прилади / Боб Янніні; пер. с англ. С.О.Махарадзе. – М. : НТ Пресс, 2008. – 400 с. :ил. – (Електроніка для починаючого генія)
5. <http://catarmorgauss.ucoz.ru/>
6. <http://www.coilgun.info/>
7. <http://www.gauss2k.narod.ru/>
8. <http://future-weapons.ru>

ЗАДАЧА БЮФФОНА ДЛЯ N-ЛОПАТЕВОГО ПРОПЕЛЕРА

Мороз Ю., Ніколаєнко Ю.І.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

Постановка проблеми. Аналіз попередніх досліджень та публікацій.

У 1733 році видатний французький вчений Ж.Бюффон вигадав задачу «про голку», яка поклала основу геометричній теорії ймовірності. Її зміст можна сформулювати таким чином: на площині накреслені паралельні прямі, які знаходяться одна від одної на відстані a (рис.1). На цю площину випадково потрапляє голка довжиною $2r$ причому, $2r < a$. Яка ймовірність того, що голка перетне будь-яку пряму?

Розв'язання цієї задачі можна знайти у багатьох посібниках з математики[1-3].

Ймовірність перетину дорівнює $P = \frac{4r}{\pi a}$. Сам Бюффон сформулював деякі узагальнення цієї задачі, але сучасні дослідники пропонують нові її узагальнення, на основі яких можна

розв'язувати важливі практичні задачі, наприклад, задачі теорії стрільби[4]. У роботі голку будемо розглядати як дволопатевий пропелер з довжиною лопатей r . Тому природньо сформулювати наступне узагальнення задачі Бюффона, а саме: знайти розв'язання класичної задачі Бюффона для n -лопатевого пропелера.

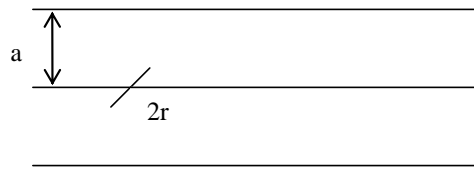


Рис.1

Основні результати. Спочатку розв'яжемо класичну задачу Бюффона для трилопатевого та чотирилопатевого пропелерів. Будемо кидати пропелер під фіксованим кутом α до ліній. В силу симетрії задачі можливі положення центра даного пропелера можна обмежити полозою завширшки a , розташованою симетрично відносно однієї з ліній. Факт перетину даним пропелером однієї з ліній не залежить від горизонтальної координати, а залежить від відстані центра до ліній. Кожну подію падіння пропелера можна характеризувати однією точкою на вертикальній прямій. На рис.3 та рис.4 зображені граничні положення трилопатевого та чотирилопатевого пропелерів, при яких вони ще перетинають лінію. Тоді точки відрізка, який з'єднує центри пропелерів у даному положенні являє собою множину сприятливих подій. З

рис.3. та рис.4. видно, довжина цього відрізка для $n = 3$ дорівнює $r \left(\cos \alpha + \cos \left(\frac{\pi}{3} - \alpha \right) \right)$, а

для $n = 4$ – $2r \cos \alpha$.

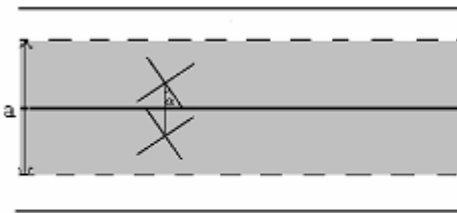


Рис.3

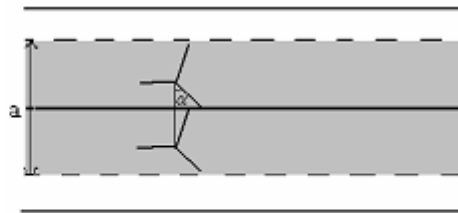


Рис.4

Тому ймовірність перетину $P_n(\alpha)$ пропелерами паралельних ліній для $n = 3$ та $n = 4$ дорівнюють:

$$P_3(\alpha) = \frac{r \left(\cos \alpha + \cos \left(\frac{\pi}{3} - \alpha \right) \right)}{a}, \quad P_4(\alpha) = \frac{2r \cos \alpha}{a}. \quad (1)$$

Так як розподіл по куту α рівномірний, то ймовірність перетину пропелером прямої при випадковому куті падіння P_n можна знайти за допомогою усереднення $P_n(\alpha)$ по кутам, причому достатньо обмежитись проміжком $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{n}$.

Тоді отримаємо формули для трилопатевого та чотирилопатевого пропелерів:

$$P_3 = \frac{\pi}{3} \int_0^{\frac{\pi}{3}} P_3(\alpha) d\alpha = \frac{2r \sin \varphi}{\varphi \cdot a}, \quad \text{де } \varphi = \frac{\pi}{3}. \quad (2)$$

$$P_4 = \frac{4}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{4}} P_4(\alpha) d\alpha = \frac{2r \sin \varphi}{\varphi a}, \quad \text{де } \varphi = \frac{\pi}{4} \quad (3)$$

Аналогічно розглядаються випадки для будь-якого парного або непарного n :

$$P_n(\alpha) = \frac{r \left(\cos \alpha + \cos \left(\frac{\pi}{n} - \alpha \right) \right)}{a}, \quad n - \text{непарна кількість лопатей}, \quad (4)$$

$$P_n(\alpha) = \frac{2r \cos \alpha}{a}, \quad n - \text{парна кількість лопатей}. \quad (5)$$

Після усереднення по кутам отримуємо єдину формулу для будь-якого n :

$$P_n = \frac{2nr \sin \frac{\pi}{n}}{\pi a}. \quad (6)$$

Відмітимо, що при $n = 2$ ми отримуємо голку довжини $2r$, а з формули (6) отримуємо $P_2 = \frac{4r}{\pi a}$, що співпадає з результатом Бюффона.

Якщо кількість лопатей у n -лопатевого пропелера збільшити до нескінченно великого числа, то у результаті даний пропелер перетвориться у диск. Легко визначити, що ймовірність перетину диском системи паралельних ліній буде дорівнювати:

$$P_{\text{диск}} = \frac{2r}{a}. \quad (7)$$

Використовуючи першу важливу границю для формули (6), бачимо, що:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2rn \sin \frac{\pi}{n}}{a\pi} = \frac{2r}{a} \quad (8)$$

Висновки. У роботі розглянута класична задача Бюффона для n -лопатевого пропелера, для розв'язання якої був запропонований метод, в якому застосовувався тільки одновимірний простір елементарних подій. В подальшому цей метод можна використовувати для розв'язання нових узагальнень класичної задачі Бюффона.

Література.

1. Математическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. Т.1. А-Г. 1977. – С.571-572.
2. Хомченко А. Н. Новые решения обобщенной задачи Бюффона / А. Н. Хомченко // Автоматика. Автоматизация. Электрические комплексы и системы. (ААЭКС) – Херсон. Издание ХНТУ, 2007 №2(20). С. 255 – 258.
3. Гнеденко Б.В., Курс теорий вероятностей. / Б.В. Гнеденко - М.:Наука, 1965. С.39-40.
4. Basel U. Buffon's Problem with a Star of Needles and a Lattice of Rectangles. / U. Basel,
5. Fernuniversitat Hagen: Seminarberichte aus der Fakultat fur Mathematik und Informatik, Geometrische Wahrscheinlichkeiten fur Nadelsterne und Parallelogrammgitter 2010. P.28-48.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВЕСЛА В АКАДЕМІЧНІЙ ГРЕБЛІ

Пчелінець О., Карпенко В.П.

Херсонський фізико – технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

Херсонська команда з академічної греблі завжди славилася своїми досягненнями не тільки на Україні, але й неодноразово була переможницею на міжнародних змаганнях. Проте, відсутність яскравих перемог сьогодні зменшила привабливість молоді до цього виду спорту. Робота над темою виявляє залежність результативності роботи гребця від фізичних параметрів весел. Індивідуальний підбір весел надасть можливість покращити результативність особистих досягнень у даному виді спорту, а також досягнень української збірної команди. Так як сам я займаюсь цим видом спорту, це дійсно допоможе мені покращити результати за рахунок найбільш вдалого налаштування весел. Ці розрахунки несуть за собою велику користь для здоров'я спортсмена, який займається академічною греблею, адже завдяки вдалому настрою весла спортсмен за менших зусиль зможе досягти кращих результатів.

Мета роботи: розрахувати найбільш вдалу довжину весел та їх найвдаліше розміщення у човні, а також зв'язок довжини весла з прикладеною силою спортсмена.

Створення комп'ютерної програми для підбору оптимальної довжини весла.

Завдання: Виявити вплив довжини весла на швидкість пересування човна, та вплив розміщення весла в човні на фізичні затрати спортсмена і продуктивність греблі.

Об'єкт дослідження: весла, адже весла в човні один із важливих факторів, що впливає на швидкість руху човна під час греблі.

Гіпотеза та теоретичні положення дослідження:

Вплив довжини весла на швидкість греблі дуже вагомий.

Існуючі стандарти довжини весла щодо росту спортсмена не є вірними

Для досягнення мети розроблена методика вимірювання сили прикладеної до весла та виконані практичні завдання :

Під час веслування весляр прикладає силу до весла, яка є результуючою силою.

$$F_{рез.} = F_{рук} + F_{ног} + F_{спини}$$

За II законом Н'ютона $F_{рез} = ma$ де m - маса весляра; a - прискорення, якого набуває весляр під час одного гребка, при веслуванні. При проведенні даного експерименту виміряти силу, прикладену до весла, прямим вимірюванням неможливо, тому були проведені посередні (непрямі) вимірювання, з використанням функціональних залежностей між силою, прискоренням, переміщенням та часом.

За один гребок рука проходить відстань $L_1 = \frac{l}{n}$ де l - довжина дистанції, N - кількість гребків.

З іншої сторони $L_1 = \frac{a_1 t_1^2}{2}$; де a_1 - прискорення з яким рухаються руки весляра, а t_1 - час руху

$$\left. \begin{matrix} a_1 = \frac{2l_1}{t_1^2} & l_1 = \frac{l}{N} & t_1 = \frac{t_c}{N} \end{matrix} \right\}$$

Таким чином, силу прикладену до весла, можна розрахувати за формулою

$$F = \frac{2Nms_1}{t^2}$$

В ході проведеного експерименту отримані результати опрацьовані і занесені до узагальнюючої таблиці

№ досліді	Пройдений шлях (однаковий) $S, м$	Час $t_c, с$	Кількість гребків N	Довжина весла $L, см$	Прискорення $a_c, \frac{м}{с^2}$	Прикладена сила $F_c, Н$
1	250 м	50с	24	285см	4.8	576 Н
2	250 м	47с	23	290см	5.2	624 Н
3	250 м	54с	22	295см	3.8	456 Н

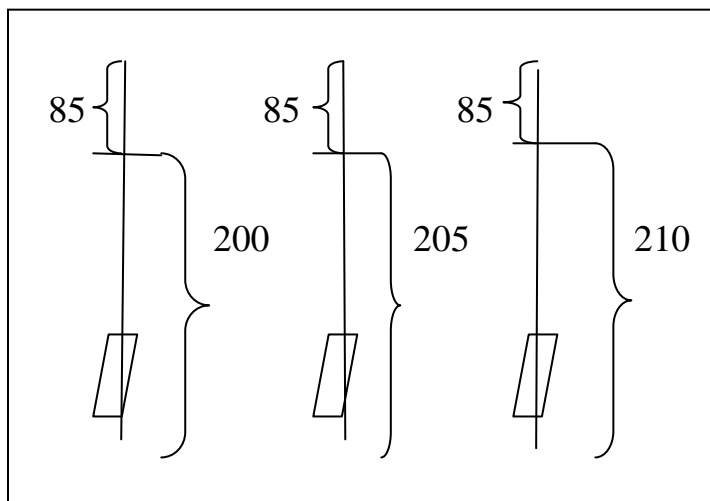
Висновок:

З результатів дослідів випливає, що максимального прискорення було досягнуто при довжині весла 290см.

При цьому спортсмен відчуває себе найкомфортніше, що й дає змогу прикласти найбільшу силу до весла, та здійснити середню кількість гребків на всьому шляху, з особистого досвіду та досвіду моїх друзів що пройшли випробування разом зі мною, видно що це дійсно вплинуло на результат і зросла швидкість за рахунок більшої сили прикладеної до весла.

Дуже важливим є й інший розрахунок.

Розрахунок сили, з якою спортсмен діє на воду під час роботи веслом



На малюнку схематично зображено весло та його довжини до осі обертання та після неї .
 Не менш вагома й сила прикладена до води, адже, саме завдяки їй - я рухаюсь.
 Як наслідок, чим більша прикладена сила до води , тим швидкість руху більша.

1. Застосуємо правило важелів для розрахунку сили з якою весло діє на воду.
2. У нашому найоптимальнішому випадку коли довжина весла складає 290см

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1} \quad \frac{205\text{см}}{85\text{см}} = \frac{624\text{Н}}{F_2}$$

де 205 см – довжина частини весла від осі обертання до води, 85см- довжина частини весла від осі обертання до руки спортсмен.

624Н - сила прикладена спортсменом до весла F – шукана сила, з якою весло діє на воду. F = 260 Н

3. Збільшимо довжину частини весла від осі обертання до руки спортсмена на 5см (можливий максимум) і отримаємо результат

$$\frac{205\text{см}}{90\text{см}} = \frac{624\text{Н}}{F_2} \quad , \quad F = 275\text{Н}$$

де 275Н сила з якою весло діє на воду.

Висновок : Збільшення сили, прикладеної до води, на 15Н, дало можливість спортсмену швидше прийти до фінішу, не витрачаючи додаткових зусиль.

Комп'ютерна програма Для швидкого підбору оптимальної довжини весла створена комп'ютерна програма за допомогою якої можна швидко виконати всі приведені вище розрахунки.

Комп'ютерна програма написана на мові програмування турбо паскаль.

В основу програми покладені математичні розрахунки, які проводились під час експериментальних досліджень. Програма працює наступним чином:

1. Програма запитує в спортсмена його масу, час за який спортсмен пройшов дистанцію у розмірі 250м, та виконану кількість гребків з трьома розмірами весел (285см, 290см, 295см).

2. Ввівши результати запливу, програма розраховує прикладену силу до весел у трьох випадках, та рекомендує людині обрати найоптимальнішу довжину весла.

Висновки:

Під час роботи експериментально і теоретично доведено, що для кожної людини в академічній греблі необхідно індивідуально підбирати довжину весла.

Використовуючи закони механіки розроблена методика підбору оптимальної довжини весла.

На дослідах доведено, що вірно підібрані весла дають можливість заощадити зусилля та здоров'я, досягнути кращих результатів в академічній греблі, та зменшити перенавантаження організму.

Література.

1. Клешнев В.В. «Биомеханические исследования в академической гребле» Киев-2008

2. Сухарев М. TURBO PASCAL 7.0. Теория и практика программирования - 3-е издание, СПб.: Наука и техника, 2007.
3. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BB%D1%8F_%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F
4. <http://www.xepcoh.info/news/view/4923>

ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРЯНОГО ПОТОКУ В ЕЛЕКТРОМОБІЛІ

Румянцев Д.В., Кузьмін А.І., Пашко І.М.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

Актуальною проблемою для людства є забруднення біосфери. Одним із основних її забруднювачів є автомобіль з двигуном внутрішнього згорання. У ХХ столітті уже був створений його екологічно безпечний для довкілля аналог – електромобіль, який має досить багато переваг перед автомобілем із двигуном внутрішнього згорання. Але через такі недоліки електромобіля, як висока вартість акумулятора та малий пробіг від однієї зарядки [1] він не знайшов широкого розповсюдження. На нашу думку, забезпечивши електромобіль додатковим екологічно чистим джерелом енергії, ми змогли б вирішити проблему малого пробігу від однієї зарядки. Таким джерелом є вітер.

Отже основними задачами роботи стали:

- дослідити типи існуючих вітродвигунів та енергетичні параметри вітру;
- розробити портативні та компактні установки для ефективного використання енергії вітру електромобілем;
- створити прототипи запропонованих установок;
- розрахувати параметри запропонованих установок, дослідити їх переваги та недоліки.

На основі дослідженого матеріалу було розроблено дві принципово різні типи вітроустановок для електромобіля.

Установка №1 – це портативна вітроелектростанція, що заряджає електромобіль під час стоянки, перетворюючи кінетичну енергію вітру на електроенергію. Цю установку не можна використовувати під час руху, бо вона збільшуватиме опір повітря та погіршуватиме аеродинамічні характеристики автомобіля. Тому було створені спеціальні лопаті, що складаються. Вони мають таку конструкцію: до верхніх частин секцій телескопічної вісі симетрично приварені дуги, на яких закріплене гумове полотно. Коли телескопічна вісь складається, відстань між дугами зменшується й гумове полотно деформується складками, лопаті значно зменшуються в розмірі й розміщуються у спеціальному контейнері, що розташовується у задній частині кузова автомобіля. Для того щоб запропоновані вітряні лопаті мали достатню стійкість для них створена рама, що складається із двох гідравлічних телескопічних вісей, поєднаних металевою пластиною, з серединою якої через підшипник з'єднана вісь лопатей. Процес розкривання лопатей доцільно автоматизувати завдяки змонтованому у телескопічну вісі рами гідравлічному приводу та установці електричних приводів для відкривання контейнеру. Телескопічна вісь через редуктор має бути з'єднана зі звичайною віссю, що під'єднана до електрогенератора.

Установка №2 – це вітрогенератор, що змонтований у спеціальній трубі, яка розміщена у передній частині корпусу автомобіля і отримує повітря від отвору, що у автомобілі із двигуном внутрішнього згорання пропускає повітря для охолодження радіатора. Після лопатей труба підводиться до отвору через який повітря виводиться із труби. Рухаючись без прискорення автомобіль витрачає енергію на подолання опору повітря та подолання сили тертя кочення. Для автомобіля існує коефіцієнт обтічності, який показує процент площі, що гальмує рух автомобіля. Тому і виникла ідея поверхню, яка гальмує рух автомобіля, використати для перетворення кінетичної енергії повітря у електричну.

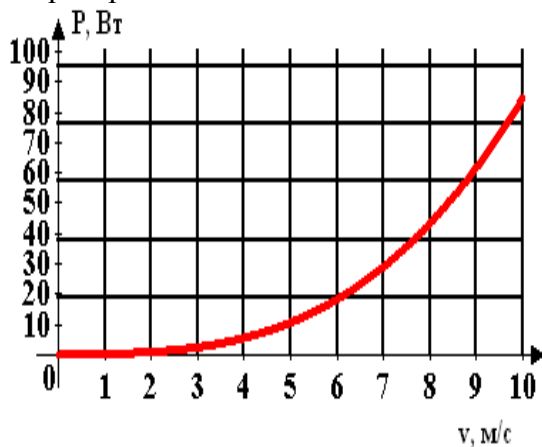
Для дослідження впливу установки №2 на коефіцієнт обтічності авто було проведено експеримент по визначенню сили з якою діяв вітряний потік на модель авто(1), зі спеціальною трубою(2), з частково закритим нижнім отвором(3). На основі отриманих даних була розрахована сила F , коефіцієнт обтічності K .

Таблиця 1.1

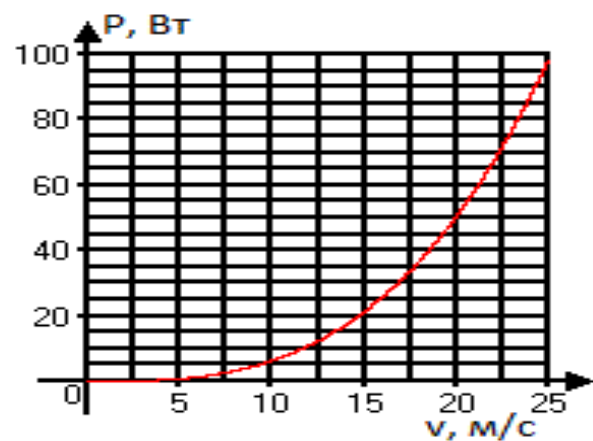
№ частини експерименту	Значення K , ($\text{H} \cdot \text{c}^2 / \text{M}^4$)	Значення F , (Н)
1	5, 8	0,0796
2	4,3	0,053
3	4,9	0,0634

На основі проведеного експерименту можна зробити висновок про те, що запропонована установка №2 не буде погіршувати аеродинамічні характеристики автомобіля, а навпаки покращуватиме їх, тим самим зменшуючи силу опору повітря діючу на авто.

Теоретично було розраховано мінімальні технічні характеристики запропонованих вітрогенераторів.



Установка №1



Установка №2

Рис.1.1 Технічні характеристики запропонованих установок

Розпочато створення прототипу вітроустановки №2, креслень вітроустановки №1.

Використання запропонованих вітроустановок у комбінації з фотоелементами у електромобілі дозволить вирішити одну із основних його проблем, збільшить його автономність.

Література.

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki>

НЕТРАДИЦІЙНІ МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

Румянцев Д.В., Пашко І.М.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

Актуальною проблемою сьогодення для людства є отримання чистої питної води. На даний момент успішно створюються, розробляються різні побутові та промислові фільтри для води, але більшість із них не покращують чистоту води на ізотопному рівні та не дегазують її.

У ХХ столітті було виявлено, що природна вода крім легкої ($^1\text{H}_2\text{^{16}O}$) містить також більш важкі свої ізотопологи. Хімічні зв'язки утворені важкими ізотопами водню та кисню однакові, але міцніші. Фізичні характеристики важких та легкої вод відмінні. Важкі води мають вищу температуру кипіння та кристалізації, більшу густину[1,2]. Дослідження багатьох вчених показали, що збільшення відсотку важких вод у природній діє на організм негативно, а вживання організмом природної води зі зменшеним їх процентом навпаки впливає на нього позитивно[3,4].

Окрім звичайних стандартних показників питної води (мінералізація та інш.) важливим є показник швидкості засвоєння її організмом, підвищити який можливо зменшенням

кількості розчинених у ній газів. Воду з меншим за норму вмістом газів називають дегазованою(згідно І.Д. Зелепухін і В.Д. Зелепухін).

На жаль, масового виробництва побутових фільтрів та установок для зменшення відсотку дейтерію чи дегазації води не налагоджено. Існуючі побутові установки залишилися на стадії розробки. Виготовлена промисловими установками вода зі зменшеним відсотком дейтерію має досить високу ціну і не доступна більшості населення України.

Отже основними завданнями нашої роботи стали:

- детальний аналіз впливу важких та легкої води на організм;
- аналіз впливу дегазованої води на організм;
- розробка методів розділу легкої та важких вод у малих об'ємах;
- вибір найдоцільнішого методу розділу дегазації води;
- розробка побутових приладів для зменшення проценту важких вод у природній та її дегазації;
- побудова прототипів запропонованих приладів;
- експериментальна перевірка результатів.

Завдяки теоретичному дослідженню був знайдений найоптимальніший, на нашу думку, для побутових приладів метод дегазації води – ультразвуковий. Удосконалено методи замороження та розмороження води, ректифікації. Висунута гіпотеза: при замороженні води з великою кількістю центрів кристалізації, злита вода при 0°C у центрі ємності матиме зменшений вміст дейтерію.

Розроблено три принципові схеми побутових приладів для зменшення проценту важких фракцій у природній воді з послідуною дегазацією(Рис.1.1).

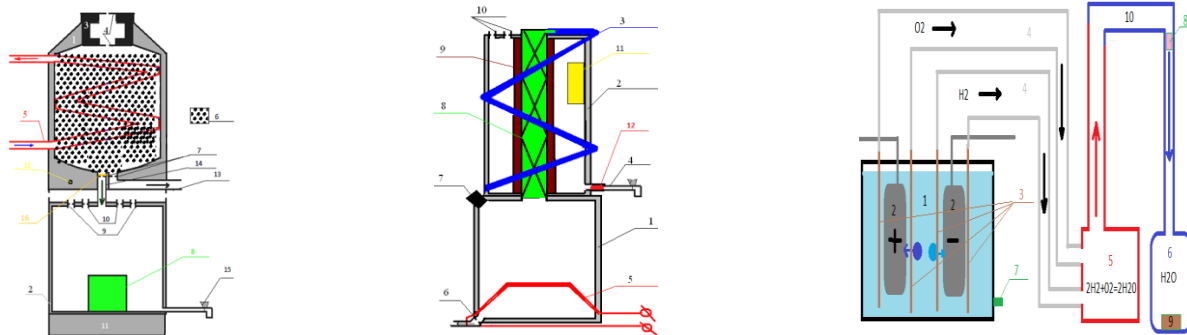


Рис. 1.1 Принципові схеми запропонованих приладів

Проаналізовано їх недоліки та переваги.

У теоретичній частині роботи було обґрунтовано, що вилучення першого льоду при звичайному охолодженні не може зменшити вміст дейтерію, але отримана завдяки цій методиці вода, як стверджують багато дослідників, є біологічно активною і корисною (О. В. Мосін). Тому вирішено було дослідити: завдяки чому отримана цим методом вода має такі властивості.

Оскільки вода при заморожуванні витісняє солі та інші домішки, то отримана вода матиме зменшений вміст солей, але повністю пояснювати корисні властивості цієї води цим буде не зовсім правильно. При проведенні досліджень нами було помічено: гази, що знаходяться у кристалах льоду при його таненні виділяються у атмосферу, тобто мікро бульбашки повітря при кристалізації витісняються льодом у більші бульби у яких сила Архімеда не компенсується силою тяжіння. На основі цих спостережень була висунута гіпотеза про те, що корисні властивості талої води пояснюються не її структурою, а тим що при заморожуванні та таненні вона дегазується, також слід додати, що дослідження багатьох вчених показують, що властивості талої води багато в чому відповідають властивостям дегазованої. Спостереження за фронтом танення льоду вже частково підтвердило нашу гіпотезу: вода дійсно втрачає бульбашки повітря під час танення льоду. У подальшому на науково-лабораторній базі інженерно-фізичного факультету КПІ планується провести

спостереження за фронтом кристалізації льоду, та зробити фотографії замерзлого у воді хлопку для підтвердження, що він при утворенні льоду є центром кристалізації.

Розроблені схеми приладів можуть широко використовуватися при проектуванні та виробництві приладів, різної потужності і різної автоматизованості, що зменшують відсоток важких вод та дегазують воду.

Література.

1. Hagemann R., Niff G., Roth E. Absolute isotopic scale for deuterium analysis of natural waters. Absolute D/H ratio for SMOW. // Tellus. 1970. V.22. N6. PP.712-715.
2. Физическая энциклопедия/ Гл. ред. Прохоров А.М. Ред. Кол. Д.М. Алексеев, А.М. Бонч-Бруевич, А.С. Боровик-Романов и др. – М.: Сов. энциклопедия. Т.І. Ааронова – Бома эффект – Длинные линии. 1988. ст. 294-296.
3. Родимов Б.Н. «Сельскохозяйственное производство Сибири и Дальнего Востока». Омск 4, 1965 г., стр.56-57.
4. Bild W, Năstasă V, Haulică I. In vivo and in vitro research on the biological effects of deuterium-depleted water: 1. Influence of deuterium-depleted water on cultured cell growth. // Rom J. Physiol. 2004. V.41. N 1-2. P:53-67.

МОДЕЛЬ ВИПАДКОВОГО ПАДІННЯ КРАПЛІ

Сергієнко Д., Ніколаєнко Ю.І.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

Постановка задачі. Аналіз попередніх досліджень та публікацій. У даній роботі ставиться задача дослідити процес падіння дощової краплі за наявності легких випадкових поривів вітру. У посібнику [1] пропонується наступна модель цього процесу: нехай частинка починає рухатись з вузла квадратної сітки, з одинарною відстанню між вузлами, на відстані h від горизонтальної прямої. Ймовірності переходу пропонують обрати наступним чином: вниз $p_{\downarrow}=0.5$, вгору $p_{\uparrow}=0.1$, вправо, вліво $p_{\rightarrow}=p_{\leftarrow}=0.2$.

У посібнику пропонується вивчити цю модель методом статистичних випробувань і дізнатися, як залежить середній час падіння $\langle t \rangle$ від висоти h і визначити функціональну залежність дисперсії горизонтального відхилення $\langle \Delta x^2 \rangle$ від h .

У роботі [3] показано, що замість обчислення відносних частот методом статистичних випробувань можливо розрахувати апріорні перехідні ймовірності за допомогою ітераційної процедури. Для цього використовувались симетричні схеми випадкових блукань.

У роботі ставиться задача провести дослідження обраної моделі падіння краплі методом статистичних випробувань, а також застосувати ітераційну процедуру розрахунку перехідних ймовірностей для дослідження цієї моделі.

Основна частина. На рис.1 і рис.2 представлено полігони відносних частот потрапляння краплі у вузли нижньої граничної лінії, отримані методом статистичних випробувань, для падіння краплі з висоти $h=40$.

На рис. 1 представлено полігон відносних частот отриманий після 10000 експериментів, а на рис. 2 - 100000 експериментів. Для отримання досить плавної симетричної залежності знадобилося 100000 експериментів, на які було витрачено 67 хвилин. За отриманими даними розрахуємо середній час падіння, як вибіркоче середнє за наступною формулою: $\langle t \rangle = M(t) = \sum i \cdot v_i$, де i – це кількість кроків, а v_i - це відносна частота падіння частинки на i -му кроці. Отримали наступне значення: $\langle t \rangle = 99,99987$.

Розрахуємо ймовірності потрапляння краплі у нижні граничні вузли за допомогою ітераційної процедури, яка будується наступним чином. При застосуванні ітераційної процедури ми розраховуємо ймовірність $P_n(x, y)$, з якою крапля на n -ому кроці потрапляє у вузол з координатами (x, y) (рис. 4). За формулою повної ймовірності отримаємо:

$$P_{i+1}(x; y) = 0.1 \cdot P_i(x; y+1) + 0.5 \cdot P_i(x; y-1) + 0.2 \cdot P_i(x-1; y) + 0.2 \cdot P_i(x+1; y) \quad \text{для } y < h-1,$$

$$P_{i+1}(x; h-1) = 0.5 \cdot P_i(x; h-2) + 0.2 \cdot P_i(x-1; h-1) + 0.2 \cdot P_i(x+1; h-1), \quad (1)$$

$$P_{i+1}(x; h) = P_{i+1}(x; h-1) + 0.5 \cdot P_i(x; h-1).$$

Ми урахували, що на лінії $y=h$ відбувається накопичення крапель і крапля вгору вже перейти не може (рис.3). Розрахунки за формулою (1) повторюємо до тих пір, доки сума ймовірностей потрапляння крапель у вузли нижньої граничної лінії не буде відрізняться від одиниці на задану похибку розрахунків.

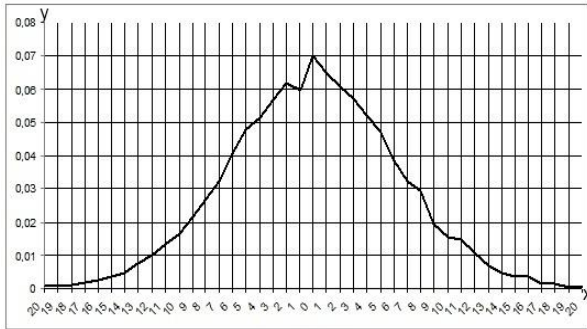


Рис. 1

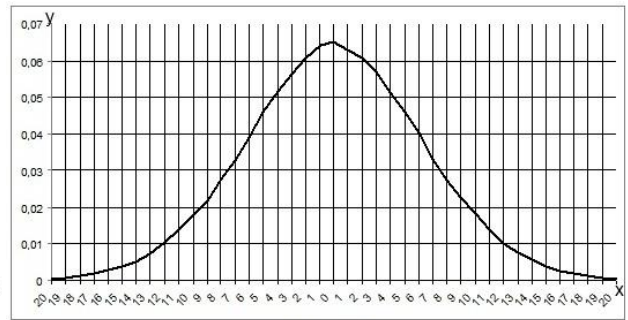


Рис. 2

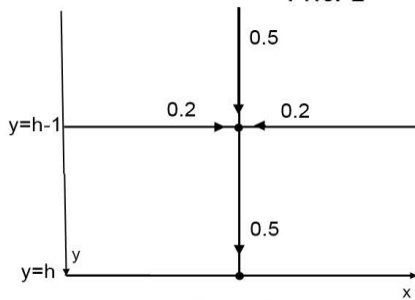


Рис. 3

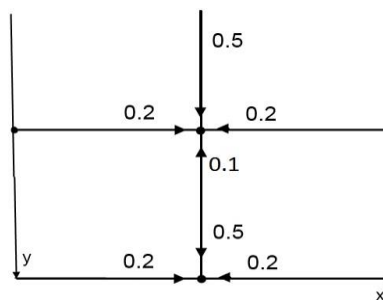


Рис.4

На рис. 5 представлений розподіл ймовірностей потрапляння краплі у вузли нижньої граничної лінії з висоти $h=40$, отриманий за допомогою ітераційної процедури.

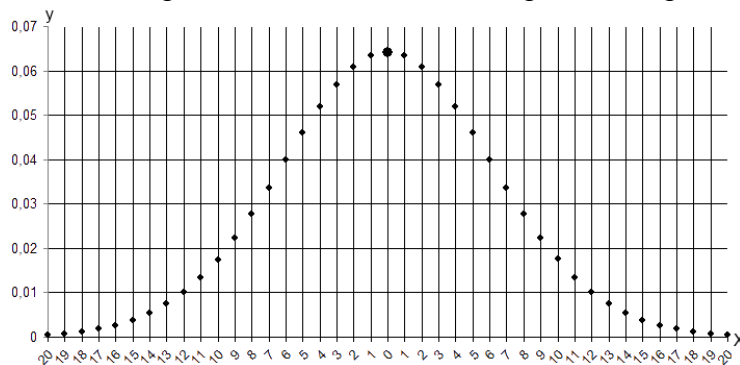


Рис.5

Для отримання цих результатів з точністю до 10^{-6} нам знадобилося 4хв.

Середній час падіння $\langle t \rangle$ будемо розраховувати за допомогою ітераційної процедури за формулою математичного сподівання: $\langle t \rangle = M(t) = \sum i \cdot P_i$, де P_i – ймовірність падіння краплі на i -ому кроці.

Таблиця 1

Висота h	40	60	80	100
$\langle t \rangle$	100.000000	150.000000	200.000000	250.000000

Отже, ми отримали залежність $\langle t \rangle$ від h , а саме: $\langle t \rangle = 2.5 \cdot h$ з точністю до 10^{-6} .

Також цю залежність можна розрахувати теоретично. Розрахуємо математичне сподівання зміни координати Y_i за один крок: $M(Y_i) = (-1) \cdot 0.1 + 0 \cdot 0.4 + 1 \cdot 0.5 = 0.4$; а звідси за n кроків: $M(Y) = n \cdot M(Y_i) = 0.4 \cdot n$. Будемо вважати, що кожний крок відбувається за одну секунду, тоді $n=t$. Таким чином, для висоти h середній час падіння $\langle t \rangle$ можна розрахувати за наступною формулою: $0.4 \cdot \langle t \rangle = h \Rightarrow \langle t \rangle = 2.5 \cdot h$.

Визначимо залежність дисперсії горизонтального відхилення від висоти. Дисперсію будемо рахувати за наступною формулою: $\langle x^2 \rangle = M(X^2) - (M(X))^2$, де через X позначимо випадкову величину, значення якої співпадає з координатами точок нижньої граничної горизонтальної прямої, на яку падає крапля. Оскільки $M(x)=0$, то $\langle x^2 \rangle = \sum P_i \cdot x_i^2$.

Таблиця 2

Висота h	40	50	60	70
$\langle x^2 \rangle$	40.000000	50.000000	60.000000	70.000000

У таблиці 2 показано, як змінюється дисперсія в залежності від висоти. Бачимо, що $\langle x^2 \rangle = h$ з точністю до 10^{-6} .

Це також можна розрахувати теоретично. Знайдемо дисперсію $D(X_i)$ для одного кроку: $D(X_i) = (-1)^2 \cdot 0.2 + 0 \cdot 0.6 + 1^2 \cdot 0.2 = 0.4$. Оскільки кожний наступний перехід по осі x не залежить від попереднього, для n кроків дисперсію розраховуємо за наступною формулою: $D(X) = \sum_{i=1}^n D(X_i) = n \cdot 0.4$. Оскільки $n = \langle t \rangle = 2.5 \cdot h$, то $D(X) = h$, що підтверджує результати, отримані за допомогою ітераційної процедури.

Оскільки випадкова величина $X = \sum X_i$ є сумою багатьох випадкових величин з однаковим розподілом, математичним сподіванням та дисперсією, то за центральною граничною теоремою при збільшенні доданків закон розподілу суми наближається до нормального[2]:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}, \text{ де } \sigma = \sqrt{\langle x^2 \rangle}, m = M(X). \text{ В нашому випадку } \sigma = \sqrt{h}, m=0,$$

тому $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2h}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2h}}$.

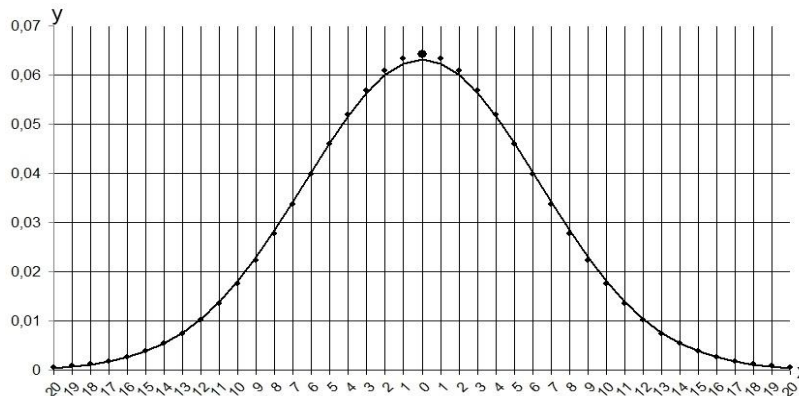


Рис.6

На рис. 6 представлено графік нормального розподілу (лінія) і графік, отриманий за допомогою ітераційної процедури при $h=40$ (точки). Видно, що дані, отримані за допомогою ітераційної процедури, майже точно співпадають з графіком нормального розподілу.

Висновки. У роботі показано, що закономірності в моделі випадкового падіння краплі можна з великою точністю дослідити за допомогою ітераційної процедури розрахунку апріорних перехідних ймовірностей потрапляння краплі у вузли нижньої граничної лінії. Тому цю процедуру можна рекомендувати для дослідження більш складних випадків, де теоретичне дослідження практично неможливо, наприклад, коли крапля падає на складний рельєф.

Література.

1. Гулд Х. Компьютерное моделирование в физике: Часть 2 / Х. Гулд, Я. Тобочник. –М.:Мир, 1990.-400с.
2. Вентцель Е.С.Теория вероятностей и её инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - М.:Наука ГРФМЛ, 1988.-480с.

3. Николаенко Ю.И. Итерационная процедура расчёта переходных вероятностей случайных блужданий и её альтернатива / Ю.И. Николаенко, С.В. Моисеенко // Вестник Херсонского национального технического университета. – Херсон: ХНТУ, 2009. – Вып. 2 (25). – С. 346-349.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ „ЖИВОЇ” ВОДИ

*Шищенко О., Карпенко В.П., Івашина Ю.К.
Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ*

Вода є найважливіша хімічна сполука, що визначає можливість існування життя на Землі взагалі і людини зокрема.

Воду вважають найскладнішою з усіх речовин, що вивчаються хіміками і фізиками. Хімічний склад води може бути однаковий, але вплив на організм різний, бо кожна вода формувалася в певних умовах. Саме тому нам стало цікаво дізнатися, яка вода найкраще впливає на живі організми. І ми вирішили вибрати тему для нашої роботи: «Фізичні властивості води».

Мета цієї роботи – поглиблене вивчення фізичних властивостей води.

Завдання роботи:

1. Детальне вивчення літератури про різновиди води і їх вплив на живі організми.
2. Методика отримання «живої» води.
3. Визначення фізичних властивостей отриманої води (в'язкість, поверхневий натяг, біологічна дія на живі організми);
4. Визначити пріоритетні напрямки використання «живої» води.

Наукове значення роботи полягає в тому, щоб показати позитивний вплив «живої» води на живі організми.

Що ж таке «жива» та «мертва» вода? Перші відомості про «живу» й «мертву» воду дійшли до нас із народних казок. За її допомогою героям лікували рани, оживляли мертвих, омолоджували старих. «Жива» і «мертва» вода – це не казка і не містика, а реальний фізико-хімічний об'єкт – вода, яка містить у своєму складі хімічні елементи і сполуки, які легко віддають електрони («жива» вода) або хімічні елементи і сполуки, які забирають електрони («мертва» вода). У 1981 році вчені провели низку дослідів щодо створення «живої» і «мертвої» води, науково обґрунтувавши її можливості, отримали різні результати у лікуванні різних недуг. «Жива» вода поліпшує загальний стан здоров'я людини.

Приготування «живої» води.

„Живу” воду можна приготувати декількома способами. Ми вибрали спосіб отримання кремнієвої води з послідувачим заморожуванням. Для цього необхідно у водопровідну воду додати кремній (на 3л води 3 – 5 камінчиків чорного кремнію) і настоювати її дві доби. Далі треба обережно перелити воду в іншу ємність, але при цьому не виливати 2-3 нижніх сантиметра рідини. Справа в тому, що кремній осаджує шкідливі мікроорганізми і хімічні елементи. Ця вода буде насичена кремнієм, а як відомо, цей мікроелемент – один з найважливіших для нормального функціонування людського організму. Отриману кремнієву воду можна злегка заморозити до появи першого льоду на поверхні. У льоді зробити невеликий отвір і перелити воду, викинувши лід, який містить ізотопи водню. Таким чином позбавляємося від так званої «важкої» води. При повторному заморожуванні, коли вода замерзне на 2/3, навпаки, зливаємо не замерзлу воду. Коли лід розтане – отримаємо ту саму «живу» воду. Слід звернути увагу на те, що термін зберігання отриманої води не більш, ніж 6-7 годин.

Для того, щоб детальніше дослідити фізичні властивості «живої» води, ми експериментально встановили:

1. В'язкість, яку визначили за допомогою віскозиметру капілярного скляного типу ВПЖ-2, і за отриманими результатами зробили такі висновки:

1. В'язкість дистильованої води менше в'язкості водопровідної, це свідчить про те, що водопровідна і так звана „важка” вода у своєму складі мають багато солей, які збільшують в'язкість води

2. В'язкість талої води менша в'язкості „важкої”, але відрізняється від в'язкості „живої” та дистильованої, це означає, що в ній теж зберігаються розчини солей, але в меншій мірі.

3. В'язкість „живої” води близька до в'язкості дистильованої, це можна пояснити тим, що до складу „живої” води входить менше домішок.

4. В'язкість водопровідної талої та «живої» води приблизно однакові, що свідчить про те, що їх структура мало відрізняється.

5. Даний спосіб отримання „живої” води дає можливість очистити її від домішок.

2. Коефіцієнт поверхневого натягу, який визначили двома способами: за допомогою динамометру проекційного ДПН і методом відриву краплі, і дійшли таких висновків:

1. Поверхневий натяг водопровідної та „важкої” води більший, ніж водопровідної талої та „живої” води. Значить наявність домішок збільшує коефіцієнт поверхневого натягу.

2. Поверхневий натяг водопровідної талої вищий, ніж „живої” води. Це означає, що кремній, розчинений у воді, зменшує поверхневий натяг і сприяє підвищенню її біологічної активності.

3. Дослідження біологічної дії „живої” води на живі організми. Для цього ми взяли зерна пшениці і замочили їх на три години, кожний зразок окремо в: 1.«живій» воді; 2. водопровідній воді; 3. „важкій” воді.

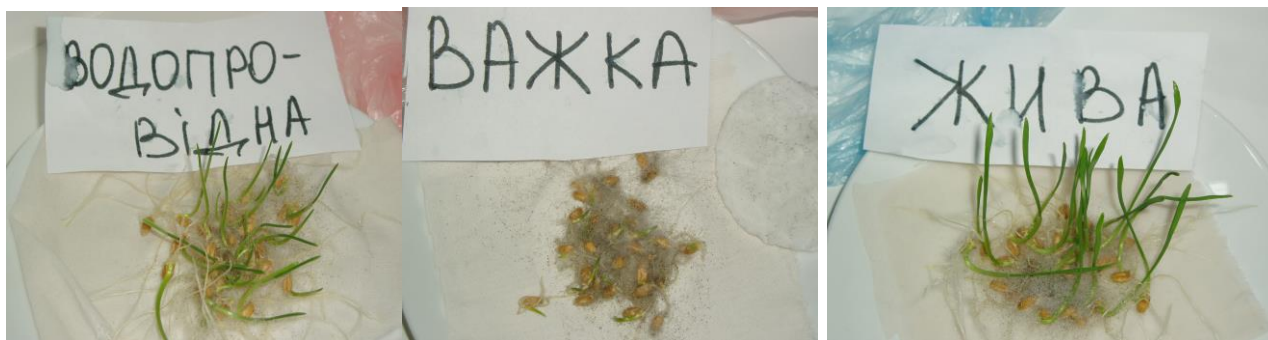
Всі зразки помістили в однакові кліматичні умови. Спостереження показали, що проросли всі зерна майже одночасно.

Через кожну доміну ми відзначали ріст відростків і фотографували їх. Кінцеві фотографії зроблені через 5 діб після замочування зерен.

Зерна пшениці, що були замочені у «живій» воді, випередили швидкістю росту стебла. Це можна пояснити тим, що кремній, розчинений у воді, збагачує її вмістом необхідного для життєдіяльності хімічного елемента, і тим, що тала вода структурована. „Важка” вода негативно впливає на ріст ростків. Стверджувати, що це дейтерій ми не можемо, проведених дослідів для цього недостатньо, але, до її складу входять такі хімічні сполуки, які негативно впливають на ріст рослин. В казках таку воду називали „мертвою”.

Висновок:

Дослід показує, що «жива» вода є більш біологічно активна, позитивно впливає на розвиток рослини і прискорює їх ріст. Це означає, що вода отримана за методом описаним в роботі, є очищеною від домішок, які негативно впливають на ріст рослин.



Загальний висновок:

1. „Жива” вода, отримана методом запропонованим в даній роботі, є біологічно активна, про що свідчать досліді. Такий метод очищення води є простий і доступний. Ним можна користуватися для очищення води в домашніх умовах.

2. Результати дослідження в'язкості різних видів води підтвердили те, що до складу „живої” води входить менше солей, тобто її в'язкість подібна до в'язкості дистильованої води.

3. Результати дослідження поверхневого натягу декількома методиками різних видів води підтвердили те, що кремній, розчинений у «живій» воді, зменшує поверхневий натяг і

сприяє підвищенню її біологічної активності. Чим менший коефіцієнт поверхневого натягу, тим краще вода засвоюється організмом живих істот.

Література.

1. Ю.В. Новиков, М.М. Сайфутдинов. Вода и жизнь на Земле. Москва: Наука, 1981- розділ «Вода и жизнь» стр. 31-37, 43-46;
2. Н. Маэно. Наука о льде. Москва: Мир, 1988—глава 3, стр. 26-31;
3. К.С.Лосев. Вода. Гидрометеиздат. 1989—глава 5, стр. 116-118;
4. Т. Иовлева, В. Сядро. Знамените загадки природы. Харьков: ФОЛИО, 2010 – стр. 470-476;
5. Интернет:
6. <http://blog.i.ua/community/1272/429596/>
7. <http://www.agnivek.ru/voda2.htm>
8. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0>
9. <http://alka-mine.at.ua/publ/4-1-0-31>
10. <http://alka-mine.at.ua/publ/4-1-0-63>
11. <http://alka-mine.at.ua/publ/4-1-0-15>

КВАЗИГАРМОНИЧЕСКИЙ БАЗИС 12-УЗЛОВОГО КВАДРАТНОГО КОНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА

Шумеев М., Николаенко Ю.И.

Херсонская общеобразовательная школа I-III ступеней №46

Постановка проблемы. Анализ предыдущих исследований и публикаций. Для приближенного решения уравнения Лапласа $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ в прямоугольной области с граничными условиями типа Дирихле весьма эффективно применяется метод конечных элементов (МКЭ). Согласно этому методу решение уравнения строиться в виде:

$$U(x, y) = \sum_{i=1}^n U_i N_i(x, y), \quad (1)$$

где U_i - значение искомой функции в граничных узлах области, а $N_i(x, y)$ – соответствующие базисные функции. Базисные функции должны удовлетворять следующим условиям:

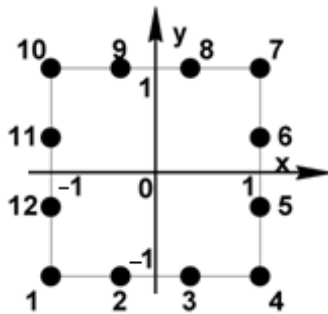


Рис. 1

$$N_i(x_k, y_k) = \delta_{ik}, \quad \sum_{i=1}^n N_i(x, y) = 1, \quad (2)$$

где (x_k, y_k) – координаты граничных узлов, а δ_{ik} – символ Кронекера. В данной работе рассматривается квадратная область размерами 2x2 с 12-ю узлами на границе (рис.1).

В известных литературных источниках [1], [4], [5], для 12-узлового элемента предлагается единственный базис, базисные функции которого имеют следующий вид:

$$N_{ПВ1}(x, y) = \frac{1}{32} (1 - x)(1 - y)(9(x^2 + y^2) - 10),$$

$$N_{ПВ2}(x, y) = \frac{9}{32} (1 - x^2)(1 - y)(1 - 3x). \quad (3)$$

Эта система функций названа моделью с параболоидом вращения (ПВ). Остальные базисные функции получаются с помощью отражения функций (3) относительно осей

симметрии квадрата. В работах [2], [3] показано, что для 12-узловой элемента можно построить бесконечное множество базисов с бикубическими базисными функциями. Один из таких базисов задается следующими функциями:

$$N_{\text{пц1}} = \frac{1}{32} (1 + x_i x)(1 + y_i y)(9(1 - x_i x - y_i y)^2 - 1) \text{ для } i = 1, 4, 7, 10; x_i, y_i = \pm 1;$$

$$N_{\text{пц2}} = \frac{9}{32} (1 - x^2)(1 + y_i y)(9x_i x + y_i y) \text{ для } i = 2, 3, 8, 9; x_i = \pm \frac{1}{3}, y_i = \pm 1; \quad (4)$$

Эта система функций названа моделью с параболическим цилиндром (ПЦ). Рассмотренные базисные функции не являются гармоническими.

В данной работе ставится задача построить бикубические базисные функции, которые в определенном смысле близки к гармоническим. Эти функции назовем квазигармоническими (КГ).

Основные результаты. Квазигармонический базис является представителем серендипова семейства бикубических базисов. Базисные функции этого семейства строятся из одночленов, представленных в треугольнике Паскаля, причем, только их тех, которые выделены на рис.2. Базисные функции, соответственно в узлах 1 и 2, можно представить в виде:

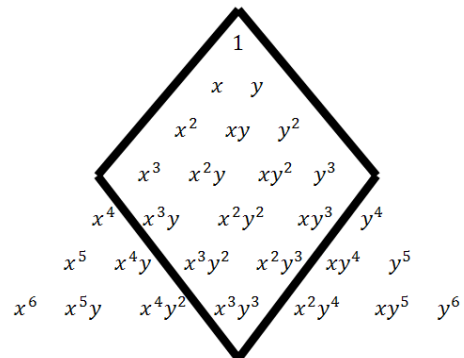


Рис.2

$$N_{\text{КГ1}}(x,y) = \frac{1}{32} (1 - x)(1 - y)(a_1 + a_2(x + y) + a_3xy + a_4(x^2 + y^2) + a_5(xy^2 + yx^2) + a_6x^2y^2), \quad (5)$$

$$N_{\text{КГ2}}(x,y) = \frac{9}{32} (1 - x)(1 - y)(b_1 + b_2x + b_3y + b_4xy + b_5xy^2 + b_6y^2). \quad (6)$$

При записи функции $N_{\text{КГ1}}(x,y)$ было учтено, что она должна быть симметрична относительно диагонали квадрата, выходящей из узла 1, т.е. она должна быть линейной комбинацией одночленов, которые не изменяются, при взаимной замене x на y . На границе $y = -1$ бикубическая базисная функция $N_{\text{КГ1}}(x,y)$, должна совпадать с выражением соответственной базисной функцией базиса (3) или (4), т.е. иметь вид $\frac{1}{16} (1 - x)(9x^2 - 1)$, а функция $N_{\text{КГ2}}(x,y)$ должна иметь вид $\frac{9}{16} (1 - x^2)(1 - 3x)$. Поэтому для коэффициентов (5) и (6) получаем соотношения:

$$\begin{cases} a_4 - a_5 + a_6 = 9 \\ a_2 - a_3 + a_5 = 0 \\ a_1 - a_2 + a_4 = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_2 = a_1 + a_4 + 1, \\ a_6 = 9 - a_4 + a_5, \\ a_3 = a_1 + a_4 + a_5 + 1. \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{cases} b_2 - b_4 + b_5 = -3 \\ b_1 - b_3 + b_6 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b_3 = b_1 + b_6 - 1, \\ b_4 = b_2 + b_5 + 3. \end{cases}$$

(8)

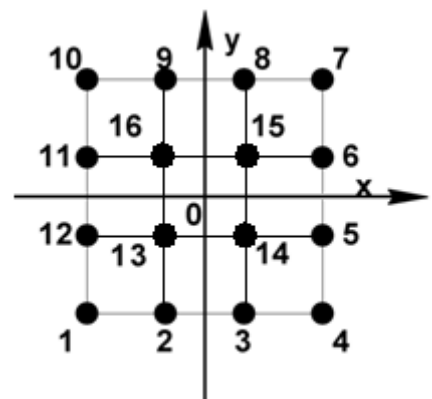


Рис. 3

Коэффициенты a_1 a_4 a_5 и b_1 b_2 b_5 b_6 подбираем таким образом, чтобы значения искомой функции соответствовали в четырех внутренних узлах значениям гармонических функций с теми же самыми граничными условиями, что и у данной базисной функции. Для этого выбираем четыре внутренних узла 13,14,15,16(рис.3). Для расчета используем известную формулу усреднения, приведённую в статье [6], которую применим для узлов 13-16 (рис.3):

$$\begin{cases} f(M_{13}) = \frac{1}{5} \sum_{i=2,12,14,16} f(M_i) + \frac{1}{20} \sum_{j=1,3,11,15} f(M_j) + O(a^6), \\ f(M_{14}) = \frac{1}{5} \sum_{i=3,5,13,15} f(M_i) + \frac{1}{20} \sum_{j=2,4,6,16} f(M_j) + O(a^6), \\ f(M_{15}) = \frac{1}{5} \sum_{i=6,8,14,16} f(M_i) + \frac{1}{20} \sum_{j=5,7,9,13} f(M_j) + O(a^6), \\ f(M_{16}) = \frac{1}{5} \sum_{i=9,11,13,15} f(M_i) + \frac{1}{20} \sum_{j=8,10,12,14} f(M_j) + O(a^6). \end{cases} \quad (9)$$

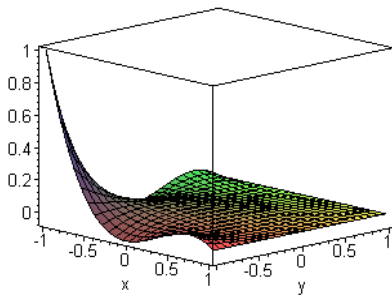


Рис. 4 а) График функции $N_{KГ1}(x, y)$

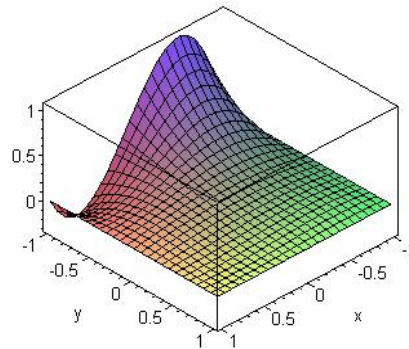


Рис. 4 б) График функции $N_{KГ2}(x, y)$

Пренебрегая $O(a^6)$, получаем систему линейных уравнений. Решение системы уравнений показывает, что оптимальными значениями во внутренних узлах для $N_{KГ1}(x, y)$ и $N_{KГ2}(x, y)$ являются:

$$\begin{aligned} N_{KГ1}(M_{13}) &= \frac{116}{2079}; N_{KГ1}(M_{14}) = \frac{4}{297}; N_{KГ1}(M_{15}) = \frac{17}{2079}; N_{KГ1}(M_{16}) = \frac{4}{297}; \\ N_{KГ2}(M_{13}) &= \frac{164}{693}; N_{KГ2}(M_{14}) = \frac{76}{693}; N_{KГ2}(M_{15}) = \frac{32}{693}; N_{KГ2}(M_{16}) = \frac{43}{693}. \end{aligned} \quad (10)$$

С помощью этих значений (10) легко находятся неизвестные коэффициенты: $a_1 = \frac{23}{22}, a_4 = -\frac{18}{7}, a_5 = \frac{27}{14}, b_1 = \frac{17}{44}, b_2 = -\frac{3}{28}, b_5 = -\frac{9}{4}, b_6 = \frac{9}{28}$. В результате получаем окончательный вид базисных функций:

$$N_{KГ1}(x, y) = \frac{1}{32} (1-x)(1-y) \left(\frac{23}{22} - \frac{81}{154}x - \frac{81}{154}y + \frac{108}{77}xy - \frac{18}{7}x^2 - \frac{18}{7}y^2 + \frac{27}{14}xy^2 + \frac{27}{14}yx^2 + \frac{27}{2}x^2y^2 \right), \quad (11)$$

$$N_{KГ2}(x, y) = \frac{9}{32} (1-x^2)(1-y) \left(\frac{17}{44} - \frac{3}{28}x - \frac{45}{154}y + \frac{9}{14}xy - \frac{9}{4}xy^2 + \frac{9}{28}y^2 \right).$$

Остальные базисные функции получаем с помощью отражения функций (11) относительно осей симметрии квадрата.

Непосредственным расчетом устанавливаем, что квазигармонический базис удовлетворяет условиям (2).

При тестировании базисов используем известную гармоническую функцию – логарифмический потенциал:

$$U(x, y) = \ln((x-3)^2 + (y+1)^2). \quad (12)$$

В граничных узлах будем использовать значения этой функции. Используя эти граничные значения, построим аппроксимации логарифмического потенциала в различных базисах. В

таблице 1 представлены точные значения логарифмического потенциала в девяти внутренних точках элемента и значения его аппроксимации с использованием различных базисов, так же указаны относительные погрешности аппроксимаций. Согласно МКЭ аппроксимация функции внутри 12-узлового элемента строится по формуле (1), где $n = 12$.

Таблица 1

Координаты (x,y)	Точное значение функции U(x,y)	Приближенное значение функции		
		Базис N _{ПВ}	Базис N _{ПЦ}	Базис N _{КГ}
(-0,5;-0,5)	2.5257	2.5173	2.5254	2.5251
		$\varepsilon = 0.93\%$	$\varepsilon = 0.011\%$	$\varepsilon = 0.024\%$
(0,5;-0,5)	1.8718	1.8611	1.8703	1.8710
		$\varepsilon = 0.57\%$	$\varepsilon = 0.13\%$	$\varepsilon = 0.048\%$
(0,5;0,5)	2.1400	2.1399	2.1480	2.1403
		$\varepsilon = 0.009\%$	$\varepsilon = 0.37\%$	$\varepsilon = 0.011\%$
(-0,5;0,5)	2.6741	2.6723	2.6804	2.6742
		$\varepsilon = 0.069\%$	$\varepsilon = 0.23\%$	$\varepsilon = 0.00086\%$
(0;0)	2.3026	2.2940	2.3085	2.3029
		$\varepsilon = 0.37\%$	$\varepsilon = 0.26\%$	$\varepsilon = 0.014\%$

Выводы. В работе построен бикубический базис, базисные функции которого близки к гармоническим в средней части квадрата. Базис назван квазигармоническим (КГ). При тестировании установлено, что максимальная погрешность с использованием квазигармонического базиса не превысила 0,024%, в тоже время при использовании базиса ПЦ погрешность доходила до 0,37%, а при использовании базиса ПВ максимальная погрешность составила 0,93%. Поэтому базисные функции квазигармонического базиса можно рекомендовать для приближенного решения уравнения Лапласа с граничными условиями типа Дирихле.

Література.

1. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов/Л. Сегерлинд// М.: Мир, 1979. – 392с.
2. Козуб Н.А. Температурный тест для модифицированных базисов бикубической интерполяции/ Н.А. Козуб, Е.С. Манойленко, А.Н. Хомченко// Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы (ААЭКС),2007.- №1(19) . – С.25-30.
3. Ніколаєнко Ю.І. Кусково – білінійна апроксимація на квадратному скінченному елементі/Ю.І. Ніколаєнко, С.В. Мойсєнко//Прикладна геометрія та інженерна графіка. – Мелітополь, 2008. – С.92-101. – (Праці/Тавр. держ. агротехнол. ун-т; т. 41, вип..4).
4. Норри Д. Введение в метод конечных элементов/Д. Норри, Ж. де Фриз//М.: Мир, 1981. – 304с.
5. Власова Е.А. Приближенные методы математической физики/Е.А. Власова, В.С. Зарубин, Г.Н. Кувырник. // М.: Издательство МГТУ им. Баумана Н.Э., 2001. – 700с.
6. Люстерник Л.А. О разностных аппроксимациях оператора Лапласа/Л.А. Люстерник. // М.: Успехи математических наук., 1954. – т. XI, вып. 2(60) – С. 3-51.

Зміст

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ.....	3
Алексєєв О.О., Шарко В.Д. Залучення учнів до виготовлення саморобних фізичних приладів як засіб розвитку в них інтересу до технічної творчості	3
Антонішак М.В., Івашина Ю.К. Визначення поверхневої густини заряду,індукованого на провідній площині додатнім точковим зарядом.....	5
Бандурова Т.Ю., Коробова І.В. Метод проектів як засіб розвитку мислення учнів у навчанні фізики	6
Бендрик Є.М., Дейнега К.В. Тестові завдання з фізики як форма проведення перевірки знань студентів на лабораторних роботах з фізики.....	8
Буряк В.В., Немченко О.В. Амплітудна залежність внутрішнього тертя в системі тантал - дейтерій.....	11
Буряк О.В., Коробова І.В. Проблема реалізації діяльнісного підходу у процесі навчання фізики	12
Ведєрніков І.В., Немченко О.В. Дослідження амплітудної залежності внутрішнього тертя титану	15
Верестюк В.П., Івашина Ю.К. Природа феромагнетиків та процесу їх намагнічення.....	16
Гаврілова О., Горбатюк І., Атаманчук П.С. Вплив освітнього середовища на формування компетенцій старшокласників у вивченні фізики	18
Гаврилюк Є.В., Половина Г.П. Використання дослідів з трансформатором Тесла на уроках фізики.....	20
Галатюк Т.Ю., Мислінчук В.О. Розвиток експериментальної компетентності в процесі розв'язування фізичних задач	22
Гладій О.І., Печерська Т.В. Реалізація принципу гуманітаризації у навчанні фізики на семінарських заняттях на фізико-математичному факультеті	24
Голосенко В.С., Слюсаренко Н.В., Кузьменков С.Г. Використання знань з астрономії для орієнтування на місцевості	27
Грабчак Д.В., Шарко В.Д. Компетентнісний підхід до проведення профорієнтаційної роботи вчителя фізики у школі – запорука успішної реалізації основних завдань профільного навчання.....	29
Гусак А.В., Джигінас О.П., Одінцов В.В. Формування у студентів – майбутніх фізиків поняття про повне внутрішнє відбивання. Світловоди	30

Гусак А.В., Шарко В.Д. Розвиток пізнавальних інтересів учнів як результат залучення їх до проектної діяльності.....	33
Дем'янчик Д.І., Бурак В.І., Ноздря М.А. Порівняння методик вивчення розділу «світлові явища» в основній школі	34
Джигінас О.П., Шарко В.Д. Етапи формування інформаційно-технологічних умінь старшокласників як необхідна умова залучення їх до дослідницької діяльності у процесі навчання	36
Дригула Т.О., Коробова І.В. Формування експериментальних умінь і навичок учнів у навчанні фізики	38
Дубкова Г.Н., Коробова І.В. Використання евристичних методів у навчанні фізики	40
Желуденко П.С., Коробова І.В. Використання проблемного методу у процесі навчання фізики	42
Кіркоро М.В, Мальченко С.Л. Зв'язок фізики та астрономії при вивченні теми „Еволюція зір”	44
Керей М.Ю., Павлова І.Р. Екологічне виховання на уроках фізики при розв'язуванні фізичних задач	46
Ковальчук О.І., Галатюк Ю.М. Розширення дидактичної функції лабораторних робіт у процесі навчання фізики.....	48
Колесник О.О., Білоусова Л.І. Спеціальний курс "комп'ютерна етика" як складова професійної підготовки майбутнього вчителя	50
Коростинський С.Ю., Одінцов В.В. Формування у студентів – майбутніх вчителів фізики поняття про ядерну енергію.....	51
Кохан А., Одінцов В.В. Формування в учнів поняття про природу світла.....	53
Кручина Т.С., Коробова І.В. Розвиток практичного мислення учнів у процесі навчання фізики	56
Куриловська Т., Малець Є.Б. Нові комп'ютерні технології при вивченні фізики	58
Курносенко Д.В., Івашина Ю.К. Рух тіл в рідині під дією сил опору	60
Кучерук О.Д., Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів при вивченні фізики у основній школі	61
Легка А.О., Павлова І.Р. Розвиток практичних вмінь на уроках фізики	63
Лейченко О.М., Івашина Ю.К. Розрахунок магнітного поля системи струмів	64
Литвиненко А.В., Коновал О.А. Шляхи активізації пізнавальної діяльності учнів при навчанні фізики.....	66
Лопачук О.В. Шарко В.Д. Експериментальні задачі як спосіб зацікавлення учнів на уроках фізики	67

Мазур В.С., Здешиц В.М. Волоконно-оптичні датчики в шкільному практикумі з фізики	70
Мерзликін О. В., Коновал О. А. Порівняльний аналіз результатів застосування формул Ампера і Грассмана	72
Мінза О.В., Івашина Ю.К. Дослідження затухаючих коливань математичного маятника.....	75
Немченко О.А., Немченко А.В. Пьезоелементи из керамических конденсаторов	77
Пазяк О.С., Коробова І.В. Застосування інтернет-ресурсу для організації самостійної роботи учнів у навчанні фізики.....	78
Платаш Б.О., Павлова І.Р. Тестування як один із видів контролю.....	81
Плішко В.В., Ольховський Є.О. Порівняльний аналіз функціональних можливостей статистичних пакетів у контексті моніторингу якості шкільної природничо-математичної освіти.....	83
Подопригора С.І., Половина Г.П. Електромагнітний прискорювач мас. Застосування явища електромагнітної індукції в «гарматі Гауса»	84
Поплавська В.В., Одінец В.В. Формування у майбутніх вчителів фізики поняття про голографію	86
Салата І., Ткаченко І.А. До питання викладання астрономії в НВЦ «Планетарій»	88
Семененко І.Б., Одінец В.В. Реалізація культурологічного підходу до вивчення ядерної фізики у школі	89
Сєдін П.А., Кадченко В.М. Вимірювання швидкості звуку з використанням віртуальних вимірювальних інструментів	92
Скребнєва Д., Андрощук Л.В. Технології навчання природничо-математичних дисциплін у школі і ВНЗ	95
Сметанюк А.В., Одінец В.В. Формування в учнів поняття про кольори тіл	96
Солодовник А.О., Шарко В.Д. Оцінювання результатів самостійної пізнавальної діяльності учнів з використанням інформаційних технологій.....	98
Сорокопуд М.А., Здешиц В.М. Волоконна оптика в технології навчання природничо-математичних дисциплін у ВНЗ.....	101
Станчевська Є., Сосницька Н.Л. З'їзди викладачів природничо-наукових дисциплін як підґрунтя розвитку шкільної фізичної освіти.....	104
Стеблова О.В., Івашина Ю.К., Немченко О.В. Моделювання руху дислокації в металі.....	105
Тонконцова І.О., Івашина Ю.К. Розрахунок складних електричних кіл	107
Трихонович О.В., Галатюк Ю.М. Проблемне навчання з фізики в школі на основі демонстраційного досліду.....	110

Фаріпонт А., Павлюченко О., Шарко В.Д. Реалізація принципу практичної спрямованості у навчанні учнів фізики	111
Федоров А.В., Шарко В.Д. Комп'ютерні ігри як засіб підвищення інтересу учнів до навчання фізики.....	113
Федорова О.С., Балабай Р.М. Аналіз рівня висвітлення тем з міжатомної взаємодії та електронної структури конденсованих систем у предметах шкільного курсу	115
Чіглінець А.В., Одінець В.В. Формування у студентів майбутніх вчителів фізики поняття про високотемпературну надпровідність	118
Шевченко Р.А., Немченко О.В. Розробка та дослідження вимірювальної комірки скануючого тунельного мікроскопа.....	121
Шипілов А.В., Лопай С. А. Середовище розробки інтерактивних мультимедійних довідників	122
Штофель О., Чижська Т.Г. Використання історичних фактів на уроках фізики для підвищення активності учнів гуманітарних класів.....	124
Шульга І., Мендерецький В.В. Використання творчих засобів з метою підвищення мотивації та ефективності навчання на уроках фізики	127
Щербак Н., Шарко В.Д. Методика навчання фізики у класах медичного профілю.....	129
Юрко М.О., Павлова І.Р. Формування наукового світогляду під час вивчення фізики у школі.....	131
Якущенко С.В., Одінець В.В. Ознайомлення студентів-фізиків з питанням про використання інтерференції світла на практиці	133
 РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ І ІНФОРМАТИКИ ТА ПІДХОДИ ДО ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ.....	
Авдєєва А. О, Сметанюк Л.В. Використання псевдотестових завдань на уроках математики.....	136
Авдєєва А.О., Таточенко В.І. Евристичне навчання математики	138
Алексєєнко А. Г., Мальченко С. Л. Чарівний вплив магічних квадратів на особистість.....	139
Берсеньова Д.М., Сметанюк Л.В. Використання тестових завдань на упорядкування вчителями математики.....	143
Біла А.В., Григор'єва В.Б. Властивості модулярних решіток	145
Білогруд Н., Колеснік С. Г. Алгебраїчне розв'язування рівнянь четвертого степеня відповідно з теорією симетричних многочленів	147
Буряк О.В., Раскостов И.В., Немченко А.В., Івашина Ю.К. Моделирование перераспределения водорода в упругом поле движущейся дислокации.....	150

Гранко О., Таточенко В. І. Проблема вивчення чотирикутників в основній школі	153
Гречка Л. Л., Капіносов А. М. Проблема застосування рівневої диференціації при навчанні розв'язуванню прикладних задач в курсі алгебри ..	154
Денисова М. М., Лов'янова І. В. Роль прикладних і міжпредметних задач в розвитку мотивації і пізнавального інтересу старшокласників	157
Джулай Н.М., Босовський М.В. Історія розвитку вчення про число π	159
Дімітрова Ю.М., Таточенко В.І. Опорні задачі планіметрії	162
Капліна А., Таточенко В.І. Формування конвергентного і дивергентного мислення школярів при вивченні математики.....	163
Ковальов О.В., Плоткін Я.Д. Про розв'язках збуреного лінійного рівняння у банаховому просторі.....	164
Козачок А.В., Григор'єва В.Б. Використання методу гмт в процесі розв'язування задач конструктивної геометрії.....	166
Козлова Є.Ю., Коржова О.В. Проблеми навчання та виховання у спадщині М.І.Лобачевського	168
Комаренко Т.М., Григор'єва В.Б. Паралельне перенесення та його застосування при розв'язуванні задач на побудову	170
Кривуля Т.І., Пономарьова Н.А. Складові професійної підготовки майбутніх учителів інформатики	172
Кручаненко С.В., Таточенко В.І. Розв'язування задач і доведення теорем різними способами при навчанні математики у старшій школі	173
Кулеш Ю.А., Григор'єва В.Б. Центральна симетрія та її застосування при розв'язуванні задач	175
Легка І.І., Григор'єва В.Б. Теорема Ферма та її застосування.....	176
Лучишина А.С., Григор'єва В.Б. Застосування алгебри полів до розв'язування конструктивних задач.....	178
Мурич М.В. Завдання з параметрами як засіб формування математичних компетентностей учнів 10 – 11 класів фізико-математичного профілю у курсі алгебри і початків аналізу	179
Негруца Р., Таточенко В.І. Проблема розв'язування задач та доведення теорем різними математичними способами в основній школі	182
Піпаєва О.М., Таточенко В.І. Теоретичні аспекти вивчення многокутника і кола.....	183
Плечій О., Колесник С.Г. Симетричні многочлени в алгебраїчному розв'язуванні рівнянь третього степеня	185
Попко Т.С., Таточенко В.В. Місце теми «Трикутник» у курсі геометрії середньої школи	187

Приступа Т. М., Босовський М. В. Історичні аспекти у вивченні похідної.....	188
Рашевська В.В., Моторіна В.Г. Застосування теорії границь в прикладних задачах.....	190
Репринцева С.С., Житеньова Н.В. Проблеми організації творчої роботи учнів в навчально – виробничому комплексі.....	195
Розумна Г., Кузьмич Л.В. Розвиток ключових компетенцій у процесі розв’язання математичних задач учнями основної школи.....	196
Самарчук В.П., Котова О.В. Задачі на побудову в умовах комп’ютерно-зорінтованого навчання в основній школі	198
Сімейко О., Таточенко В.І. Навчання учнів основної школи методам геометричних перетворень.....	200
Соколовська Л.В., Пономарьова Н.О. Критерії ефективності сучасного уроку інформатики.....	201
Солодовник Н., Морквян І.В. Формування математичної компетентності у школярів на заняттях із інформатики	203
Федунов М.М., Пікалова В.В. Розробка дистанційного курсу «Жива геометрія» для учнів 10-11 класів.....	204
Фришко Ю.В., Таточенко В.І. Уроки планіметрії в школі.....	207
Череднюк І.В., Плоткін Я.Д. Лоранівський розклад функції гріна збуреної на спектрі крайової задачі для системи диференціальних рівнянь в околі нульової ізольованої особливої точки	208
Чухнов О.І., Плоткін Я.Д. Резольвента лінійного оператора та її лоранівський розклад в околі нульової ізольованої точки	210
РОЗДІЛ 3. НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН	
ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА	213
Білінська Г.Я., Цуруль О.А. Активізація пізнавальної діяльності учнів 8 – 9 класів на уроках біології	213
Вальорко І.М., Мороз І.В. Рівень організації самостійної роботи студентів в інституті природничо – географічної освіти та екології національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.....	214
Вінярська Г.Б., Жирська Г.Я. Особливості використання дидактичних ігор у процесі навчання біології	216
Глухманюк Ю.В., Степанюк А.В. Організація дослідницької діяльності студентів на польовій практиці з методики навчання біології	217
Горин О.І., Жирська Г.Я. Застосування методів проблемного навчання біології у сучасній загальноосвітній школі	219
Ісаченко Ю., Кобернік С.Г. Мотивація як умова успішного навчання на уроках географії	220

Кириленко Н., Мороз І.В. Розвиток пізнавального інтересу учнів 9-го класу до вивчення біології засобами науково-популярної літератури	222
Кравченко І. О., Мороз І. В. Використання новітніх освітніх технологій при вивченні розділу “Загальна біологія” в 10 класі.....	224
Лещенко О.Ю., Ярошенко О.Г. Проектна технологія навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів	226
Ляврін Б.З., Дарбишева О.Є., Троцька О.С. Формування дослідницьких умінь майбутнього вчителя біології у процесі професійно-педагогічної підготовки	228
Міщук М., Степанюк А. В. Використання мультимедіа-ресурсів у навчанні біології.....	229
Охріменко Ю. В., Ярошенко О. Г. Формування поняття про хімічний зв’язок і будову речовини в основній школі на засадах внутрішньої диференціації	231
Побережник О.І., Цуруль О.А. Формування валеологічних знань в учнів основної школи в процесі вивчення біології.....	233
Прима Т.О., Скиба М.М. Особливості застосування індивідуального підходу на уроках біології.....	235
Резніков Ю.П. Стучинська Н.В. Роль мотиваційного обґрунтування при вивченні фізико-математичних дисциплін майбутніми лікарями	236
Савченко О. В., Карташова І. І. Методика створення схем карт загальнобіологічних понять	239
Синіцька Ю.Г., Синіцький Ю.В., Карташова І.І. Методика інтеграції біології і хімії на основі формування міжпредметних вмінь	242
Стратулат О., Мороз І.В. Організація та методика проведення самостійної роботи учнів 8 класу з підручником на уроках біології	244
Федюк О. М., Скиба М. М. Організація роботи з підручником у процесі вивчення біології у 7 класі	246
РОЗДІЛ 4. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА ЯК ЕЛЕМЕНТ НАВЧАННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ	248
Задорожна А.Ю., Ремньова В.В. Виконавець алгоритмів «SCRAT»	248
Скриль В.,Спринь О.Б., Козлова О.Г. Рухова активність як запорука фізичного здоров’я ліцеїстів	249
Картолапов Д.М., Яковлєва Т.О. Використання електромагнітного акселератора для економії палива під час запуску супутників на орбіту та у військовій техніці.....	253
Мороз Ю.,Ніколаєнко Ю.І. Задача Бюффона для n-лопатевого пропелера	255
Пчелінцев О., Карпенко В.П. Дослідження фізичних параметрів весла в академічній греблі.....	257

Румянцев Д.В., Кузьмін А.І., Пашко І.М. Використання енергії вітряного потоку в електромобілі	260
Румянцев Д.В., Пашко І.М. Нетрадиційні методи покращення якості води	261
Сергієнко Д., Ніколаєнко Ю.І. Модель випадкового падіння краплі	263
Шищенко О., Карпенко В.П., Івашина Ю.К. Дослідження фізичних властивостей і біологічної активності „живої” води.....	266
Шумеев М., Николаенко Ю.И. Квазигармонический базис 12-узлового квадратного конечного элемента	268

Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської
науково-практичної конференції

Актуальні питання методики навчання природничо-математичних дисциплін

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Відповідальний редактор
та упорядник збірки

Шарко В.Д.

Підписано до друку 11.04.2011. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 35,5. Наклад 150.

Друк здійснено з готового оригінал-макету у видавництві
ПП Вишемирський В.С.

Свідоцтво серія ХС № 48 від 14.04.2005р.

Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.
7300. Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 138
Тел..(0552) 35-35-61, (0552) 44-16-37, e-mail: vvs2000@inbox.ru