

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

БУЙНИЦЬКА Оксана Петрівна

УДК 373.5.016:53:371.385.4(043)

**РОЗВИТОК ІНТЕРЕСУ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ
В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

Дисертація

на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник

кандидат педагогічних наук, професор

Коршак Євген Васильович

Київ – 2008

ЗМІСТ

ВСТУП	4
 РОЗДІЛ I	
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	14
1.1. Психолого-педагогічні основи розвитку інтересу учнів до вивчення фізики.....	14
1.2. Аналіз розвитку інтересу школярів до навчання фізики у позакласній роботі.....	23
1.3. Цікавість як засіб підвищення ефективності навчання учнів при вивченні фізики.....	37
1.4. Інформаційно-педагогічні технології – один із шляхів розвитку інтересу учнів до навчання.....	48
Висновки до першого розділу	55
 РОЗДІЛ II	
ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ДО ФІЗИКИ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ	57
2.1. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у позакласній роботі з фізики.....	57
2.2. Розвиток інтересу школярів до фізики засобами цікавих дослідів.....	89
2.3. Підвищення наукового рівня знань учнів за допомогою задач з елементами цікавості.....	110
2.4. Використання творів художньої літератури, історичних фактів і легенд у позакласній роботі з фізики.....	124
2.5. Ігрові форми використання елементів цікавої фізики та весела фізика в малюнках	134

2.6. Навчально-методичне використання дидактичних засобів у позакласній роботі з фізики.....	154
Висновки до другого розділу.....	161
 РОЗДІЛ III	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ У ФОРМУВАННІ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	164
3.1. Організація та проведення експерименту	164
3.2. Результати педагогічного експерименту.....	170
Висновки до третього розділу.....	187
 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	189
 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	191

ВСТУП

Актуальність і доцільність дослідження. Визначальною рисою всіх програмних компонентів нашої держави в галузі освіти є орієнтація школи на особистість учня. У «Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті» наголошується на створенні умов для розвитку, самоствердження й самореалізації особистості, формування покоління, здатного навчатися протягом життя.

Досягнення національної системи освіти та виховання є підвалинами розбудови гуманістичної школи, пронизаної добротою, увагою і повагою до учня, вірою в його можливості. Державні документи про освіту – Закони України «Про загальну середню освіту», Національна доктрина розвитку освіти в Україні та основні напрямки державотворення спрямовані на поліпшення освітнього рівня особистості, розвиток нації. Практика сучасних інтеграційних процесів в Україні, пов'язаних зі входженням у Болонський процес, об'єктивно визначає якісно новий зміст і мету освіти й закріплює одну з головних стратегічних позицій – утвердження кожної особистості як найвищої соціальної цінності. Саме тому, одним з найважливіших завдань загальноосвітньої школи є підвищення ефективності навчально-виховної роботи, активне впровадження сучасних методів навчання з метою забезпечення всебічного формування особистості учня, розвитку його творчих здібностей та наукового світогляду.

У Концепції фізичної освіти в 12-річній школі (2001 рік) підкреслено, що за наявності сприятливих умов для «збудження інтересу в школярів до предмету обов'язково створюватимуться умови для самостійної, творчої роботи учнів, подолання ними перепон на шляху до оволодіння знаннями». Проте існує невідповідність між станом фізичної освіти в школі та формуванням здібностей і пізнавальних інтересів більшої частини учнів [17, с.7].

Одним з ефективних шляхів розв'язання цієї проблеми є впровадження нових методичних підходів до організації позакласної роботи з фізики. Цю проблему досліджували вчені-методисти: Н. Гладишева, О. Кабардін, Є. Коршак, І. Ланіна, П. Самойленко, З. Сичевська, Т. Слуцька, С. Тихомирова, В. Шаталов, В. Шаронова, Т. Шукуров та ін. Аналіз праць цих науковців дозволяє стверджувати, що позакласна робота з фізики – це система заходів з певною навчально-виховною метою, задачами і науково-методичним забезпеченням, які проводяться в позаурочний час.

Розвиток інтересу до вивчення дисциплін природничого циклу набуває особливо важливого значення в загальноосвітніх закладах. У контексті цієї проблеми актуальним є розвиток пізнавальних інтересів учнів у процесі вивчення фізики, що обумовлено новими тенденціями формування пізнавальної компетентності учнів у зв'язку з профільним навчанням та введенням незалежного оцінювання знань школярів.

Зараз значна увага приділяється формуванню пізнавальних інтересів до навчальних дисциплін не лише у рамках навчального процесу, але й у позакласній роботі з учнями, зокрема предметних гуртках, факультативах, клубах за інтересами тощо.

Реформування системи загальноосвітніх закладів посприяло кращому врахуванню пізнавальних інтересів учнів, надало можливість враховувати індивідуальні особливості розвитку школярів, які відрізняються за здібностями, інтересами, творчими можливостями.

Достатньо складні процеси розвитку загальноосвітньої школи вимагають серйозних наукових та методичних обґрунтувань, змістовних методичних забезпечень. Беручи до уваги різноманітність шляхів розвитку пізнавальних інтересів учнів, убачаємо необхідність розгляду використання у позакласній роботі таких сучасних засобів, які б сприяли розвитку інтересу до знань. Адже, саме вони є одним із дієвих шляхів розвитку інтересу учнів до вивчення фізики, оскільки при правильному плануванні та чіткій організації за допомогою дидактичних засобів

можна активізувати навчальний процес, створити позитивну емоційну атмосферу, посилити більшість традиційних прийомів навчання.

Взагалі, певні дидактичні матеріали є особливим типом наочного навчального посібника, що роздаються учням для самостійної роботи або демонструються вчителем. Вони розвивають сенсорні орієнтації учнів, спостережливість, увагу, пам'ять, мислення, мають важливе значення для морального виховання, сприяють розвитку цілеспрямованості, витримки, самостійності, виробляють у школярів вміння діяти згідно з певними нормами. Використання дидактичних засобів сприяє свідомому та активному навчанню, міцному засвоєнню знань учнями, робить процес навчання доступнішим і зрозумілішим. Незважаючи на розмаїття методів і засобів у позакласній роботі необхідно приділяти увагу тим засобам, які найбільше зацікавлюють учнів до вивчення фізики. Як показує досвід, найбільш ефективними є фізичні експерименти у діяльності учнів, фізичні парадокси, цікаві досліди, елементи цікавої фізики та гри у поєднанні з новими інформаційними технологіями в позакласній роботі з фізики. Адже, цікавість є одним із ступенів інтересу. Він виступає як засіб підвищення ефективності навчання всіх учнів.

Актуальність питання розвитку інтересу учнів до фізики набуває особливо важливого значення в загальноосвітніх навчальних закладах. Адже, інтерес у навчанні це активне пізнавальне ставлення учнів до навчання і праці, його виховання й методичне використання. Він є одним з найістотніших стимулів набуття знань, розширення кругозору, при наявності якого знання засвоюються ґрунтовно, міцно; при відсутності ж – навчальний матеріал засвоюється важко, часто формально, не знаходить застосування в житті, легко й швидко забувається. Тому завдання навчання полягає у формуванні в дитини в міру її розвитку все ширшого кола стійких позитивних інтересів. А протиріччя, що виникли при реформуванні школи та у практичній діяльності навчальних закладів, обумовлюють **проблему дослідження** – удосконалення за допомогою комп'ютерних технологій та розробка таких дидактичних засобів, які сприяють розвитку інтересу учнів до навчання фізики у позакласній роботі.

Значення фізики у шкільній освіті визначається насамперед тим, що вона була і є фундаментом природничої освіти, природознавства та науково-технічного прогресу. Її предметною областю є загальні закономірності природи в усій її багатогранності. Характерні для сучасного наукового знання інтеграційні тенденції привели сучасну фізику, на відміну від фізики ХІХ ст., до суттєвого розширення об'єкта фізичного дослідження, включивши до нього космічні явища, процеси у надрах Землі та планет, деякі особливості явищ живого світу та властивості живих об'єктів, інформаційні системи. Фізика сьогодні стала не лише теоретичною основою сучасної техніки, а й невід'ємною її частиною. Свідченням цього є сучасна енергетика, сучасна техніка зв'язку, техніка і технологія створення нових матеріалів.

Таким чином, сучасна фізика – найважливіше джерело знань про навколишній світ, основа науково-технічного прогресу і разом з тим – один з найважливіших компонентів людської культури (духовної та матеріальної, що в останні десятиліття недостатньо враховувалось у навчанні і вихованні). Цим визначається освітнє і виховне значення фізики як обов'язкового навчального предмета у загальноосвітній школі, необхідність диференціації її змісту залежно від цілей і завдань освіти.

Сучасна система навчання вимагає від вчителя великого обсягу інформації, вона орієнтована на рівні «знання» і «розуміння». Вони підштовхують педагога на використання здебільшого пасивних методів навчання. У середньовіччі використання пасивних методик було виправданим. Учитель мав можливість передати значний обсяг відомої на той час інформації учням. В наш час ситуація кардинально змінилася. Неможливо одній людині знати все, навіть у якійсь вузькій царині знання. До того ж численні факти містяться в пам'яті комп'ютера. Учні повинні мати цілком інші навички: думати, розуміти суть речей, осмислювати ідеї та концепції і вже на їх основі вміти шукати потрібну інформацію, трактувати її та застосовувати в конкретних умовах, формулювати й відстоювати особисту думку, чому сприяють інтерактивні технології, які є однією з умов виявлення в учнів інтересу до фізики. Варто залучати учнів до самостійних і безпосередніх спостережень, на основі яких вони встановлюють зв'язки предметів і явищ дійсності, роблять висновки, пізнають закономірності. Внесення елемента

дослідження в навчальні заняття сприяє вихованню в школярів активності, ініціативності, допитливості, розвиває їхнє мислення, заохочує потребу дітей і підлітків у самостійних пошуках.

Психологічні, педагогічні та дидактичні сторони проблеми вивчення і розвитку інтересу учнів до знань розглядали в своїх дослідженнях Ю. К. Бабанський [9], Л. І. Божович [13], С. М. Бондаренко [128], С. У. Гончаренко [34], М. Ф. Добринін [49]; О. К. Дусавицький [53], О. М. Леонт'єв [93], І. Я. Лернер [94], А. К. Маркова [98], Н. Г. Морозова [110], В. С. Ротенберг [128], С. Л. Рубінштейн [129, 130], Л. М. Фрідман [165], Г. І. Щукіна [177-180] та інші..

Як наголошується в інструктивно-методичних матеріалах МОН України про вивчення фізики, виконуючи одне із найважливіших завдань вивчення фізики – розвиток творчих і розумових здібностей, інтересу й активної пізнавальної діяльності учнів, – учитель фізики має також звернути увагу на зміст експериментальних завдань та ефективність їх використання. Практика показала, що експериментальні завдання значно активізують пізнавальну діяльність учнів і роблять фізику для них привабливішою наукою. А підвищують ефективність навчального процесу, розвивають позитивну мотивацію навчання та сприяють активності учнів на уроках саме сформовані пізнавальні інтереси.

Аналіз літературних джерел та результатів наукових досліджень із проблем розвитку пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики дозволяє зробити висновок, що в роботах відомих за теоретичними та прикладними надбаннями науковців залишається поза увагою проблема комплексного дослідження організації навчання фізики в позаурочний час. Це зумовило вибір теми дисертаційного дослідження **«Розвиток інтересу до навчання фізики в учнів основної школи у позакласній роботі»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри методики фізики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Теорія і методика навчання фізики у загальноосвітній школі». Тему дисертації затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова

(протокол № 7 від 23 лютого 2006 р.) та узгоджено Радою з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 5 від 30 травня 2006 р).

Об'єктом дослідження є позакласна робота з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Предметом дослідження визначено методичні підходи, які забезпечують розвиток інтересу учнів до навчання фізики засобами позакласної роботи в основній школі.

Мета роботи полягає у дослідженні, розробці, методичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці навчальних тематичних проектів та комплектів інформаційних, дидактичних і методичних матеріалів до них, створених за допомогою комп'ютерних технологій, які спрямовані на підвищення інтересу учнів до навчання фізики і методичного забезпечення їх впровадження у навчальний процес.

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що позакласна робота буде сприяти розвитку інтересу учнів до навчання фізики, якщо:

- розробити та впровадити у навчальний процес інноваційні дидактичні засоби вивчення фізики (портфоліо навчальних проектів);
- активно використовувати інформаційно-комунікаційні засоби навчання.

Досягнення поставленої мети й перевірка гіпотези передбачали вирішення таких **основних завдань дисертаційного дослідження**:

1. З'ясувати стан проблеми в психолого-педагогічній теорії та практиці.
2. Розробити навчальні творчі проекти з використанням комп'ютерних технологій, які сприяють розвитку інтересу учнів до фізики.
3. Підготувати комплекти інформаційних, дидактичних та методичних матеріалів до тем розроблених творчих проектів, експериментально перевірити ефективність їх використання в навчально-виховному процесі.
4. Розробити методичні рекомендації щодо створення сучасних дидактичних матеріалів та описати методику їх застосування в умовах навчального процесу у загальноосвітніх закладах.

Методологічну основу дослідження становлять: філософські положення про соціальну природу особистості, їх зв'язок з інтересами особистості; основні положення теорії пізнання про системно-організовану навчально-виховну діяльність, діяльнісний підхід до навчального пізнання; концептуальні положення щодо взаємозв'язку і взаємообумовленості педагогічних явищ і процесів особистісно-орієнтованої освіти; положення про єдність знань і діяльності; сучасні теоретичні обґрунтування інноваційного, комплексного підходів до змісту та форм організації навчально-виховного процесу.

Теоретичною основою дослідження є численні наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, в яких відображено основні психологічні та педагогічні концепції навчання та розвитку індивідуальних особливостей учнів. Зокрема, концепція навчання та розвитку учнів (Л. Виготський), проблемного навчання (Б. Бабанський, І. Лернер), теоретичних основ виховання та розвитку особистості (Г. Ващенко, А. Макаренко, В. Сухомлинський, К. Ушинський), діяльнісного підходу (В. Давидов, О. Леонтьєв), положення про єдність знань і діяльності (С. Рубінштейн), організація творчої діяльності учнів (З.Сичевська, Л. Фрідман), творчий розвиток сутнісних сил і потенціалів особистості (М. Красовицький, К. Роджерс), загальні питання інноваційних технологій навчання (В. Грищенко, О. Іваницький, Ф. Янушкевич).

Для досягнення поставленої мети, вирішення завдань і перевірки гіпотези використовувався комплекс взаємопов'язаних **методів дослідження**:

- *Теоретичні*: вивчення й критичне осмислення, аналіз, співставлення та узагальнення наукових даних за темою дослідження згідно з опрацьованою філософською, психологічною, педагогічною, науковою та методичною літературою (для з'ясування стану досліджувальної проблеми і висунання гіпотези дослідження); якісний і кількісний аналіз результатів педагогічного експерименту у різних його формах (для доведення результативності запропонованої методики).

- *Емпіричні*: аналіз уроків, бесіди з вчителями та учнями, анкетування і тестування вчителів та учнів, аналіз усних і письмових робіт учнів (для

отримання об'єктивних даних про педагогічні факти, процеси, які пов'язані з розвитком інтересу учнів до навчання фізики); педагогічні спостереження за навчально-виховним процесом (для відпрацювання створених дидактичних матеріалів та методичних рекомендацій до них); констатувальний і формувальний експеримент, кількісний і якісний аналіз результатів зрізових робіт та результатів експериментального навчання в цілому (для встановлення ефективності та результативності розроблених дидактичних засобів за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій). Методи математичної статистики – для інтерпретації та обробки результатів.

Експериментальна база дослідження. Дослідження проводилось у загальноосвітніх закладах Хмельницької області: Миньковецькій загальноосвітній школі I-III ступенів (Дунаєвецький р-н.), Дунаєвецькому навчально-виховному комплексі «Загальноосвітня школа I-III ступенів – гімназія», Кам'янець-Подільському навчально-виховному комплексі: «Загальноосвітня школа I-II ступенів – ліцей-інтернат Кам'янець-Подільської міської ради», Кам'янець-Подільській спеціалізованій загальноосвітній школі №5 з поглибленим вивченням інформатики.

На різних етапах дослідження експериментальною роботою було охоплено 978 учнів 7-11 класів.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів полягає в тому, що *вперше*: визначено та обґрунтовано педагогічні умови підвищення рівня розвитку інтересу учнів до вивчення фізики у позакласній роботі; розроблено дидактичні матеріали на основі інноваційних технологій та методично обґрунтовано створення інформаційних комплектів (портфоліо навчального проекту) і їх впровадження в навчально-виховний процес; *уточнено* методики дидактичних вимог до впровадження методів проектів в процесі вивчення фізики; *набули подальшого розвитку* організаційні форми та методи позакласної роботи з фізики.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблено комплекти інформаційних, дидактичних та методичних матеріалів для творчих

проектів з використанням елементів цікавої фізики, які сприяють підвищенню рівня розвитку інтересу до шкільного курсу та визначаються спрямованістю на посилення ефективності навчально-виховного процесу з фізики; підготовлено методичні рекомендації до використання створених комплектів, що дає можливість застосовувати матеріали дослідження у практиці навчання учнів фізики, у процесі розробок навчальних видань з фізики для учнів загальноосвітніх навчальних закладів, у процесі професійної підготовки майбутніх вчителів фізики під час опанування ними курсу «Методика фізики» у вищих навчальних закладах, у системі підвищення кваліфікації учителів та працівників позашкільних закладів.

Упровадження результатів дослідження здійснювалось у навчально-виховному процесі загальноосвітніх закладів: Миньковецької ЗОШ І-ІІІ ст. Дунаєвецького р-ну (довідка №14 від 18.09.2006 р.), Дунаєвецького НВК «ЗОШ І-ІІІ ст., гімназія» (довідка № 6 від 15.09.2006 р.), Кам'янець-Подільського НВК: загальноосвітня школа І-ІІ ступенів, лицей-інтернат Кам'янець-Подільської міської ради (довідка №12 від 18.09.2006 р.), Кам'янець-Подільської спеціалізованої ЗОШ №5 з поглибленим вивченням інформатики (довідка №128 від 23.05.2005 р.) Хмельницької області.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні та практичні результати дослідження було представлено в доповідях та повідомленнях на наукових, науково-практичних та науково-методичних конференціях різного рівня, зокрема: міжнародній науковій конференції «Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу» (Кам'янець-Подільський, 2006), міжнародному симпозіумі «Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми» (Кам'янець-Подільський, 2006), всеукраїнській науковій конференції «Філософія освіти і педагогічна особистість ХХІ ст.» (Дніпропетровськ, 2006), всеукраїнській науково-практичній конференції «Вплив медіа-простору на формування світогляду сучасної молоді» (Київ, 2008), всеукраїнській науково-методичній конференції «Роль педагогічної етики у професійній підготовці сучасного вчителя» (Київ, 2008).

Основні положення та результати проведеного дослідження обговорювалися на засіданнях кафедри методики фізики та наукових семінарах фізичних кафедр Інституту фізико-математичної та інформативної освіти і науки Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, засіданнях кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін, наукових конференціях Київського міського педагогічного університету імені Б. Д. Грінченка, семінарах методичного об'єднання вчителів фізики при Обласному інституті удосконалення вчителів у м. Хмельницький.

Публікації. Результати дослідження висвітлено в 7 одноосібних наукових працях у фахових виданнях, затверджених ВАК України та 1 методичному посібнику.

Структура дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного з розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел (186 найменувань). Робота містить 17 таблиць, 38 рисунків. Основний зміст дисертації викладено на 190 сторінках, повний обсяг – 204 сторінки.

РОЗДІЛ I

ПСИХОЛОГО – ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

1.1. Психолого-педагогічні основи розвитку інтересу учнів до вивчення фізики

Для успішної реалізації поставлених у дисертаційному дослідженні завдань необхідно проаналізувати психолого-педагогічні засади використання тих методів та засобів в процесі навчання учнів основної школи до фізики, що спонукають до зацікавлення предметом, розкрити природу і суть категорії цікавості на основі аналізу методичної, психолого-педагогічної та філософської літератури.

Особливості сучасного руху педагогічної і психологічної наук створюють таку атмосферу діяльності вчителя, в якій він не може навчати і виховувати учнів, не добиваючись їх зацікавленості, активності, творчого підходу до діяльності. Саме тому передумовою використання сучасних засобів як в позакласній роботі, так і в процесі вивчення шкільного курсу стали висновки педагогів і психологів про значення цікавості для гармонійного розвитку особистості.

У психолого-педагогічній літературі та відповідних словниках ми зустрічаємось із неоднозначністю та певними відмінностями у визначенні поняття інтересу. Проте, в процесі навчання фізики, використання даного поняття доповнюються досить різноманітними підходами.

У літературі ще немає єдності у трактуванні поняття “пізнавальний інтерес”. Так, наприклад, психолог С. Л. Рубінштейн під пізнавальним інтересом розуміє будь-яку форму спрямованості особистості [130], Г. І. Щукіна – вибірково

спрямованість людини, стосовно галузі пізнання [6], Л. І. Божович – потребу людини [14], Л. М. Кузнецова – вибір із навколишнього життя того, що є цінним для людини [83], Д. К. Гілев – сукупність внутрішньої сутності та об'єктивного світу в свідомості суб'єкта [30].

Таке різноманіття поглядів пояснюється тим, що інтерес як властивість спрямованості особистості – складне явище. Отже, автори по-різному підходять до висвітлення сутності інтересу, його психологічної природи. Спільним у більшості науковців є погляд на пізнавальний інтерес як суб'єктивне прагнення особистості до пізнання предметів і явищ навколишньої дійсності. Він пов'язаний з особливими емоційними проявами та різними аспектами особистого розвитку. За психологом Л. А. Гордоном: «Під час виникнення інтересу у людини з'являється піднесений настрій... І для того, щоб реалізувати свій настрій та інтерес, людина намагається подолати всі перешкоди і досягти предмета свого інтересу» [37, с.2].

У психологічному словнику інтерес віднесено до форм прояву пізнавальної потреби, яка забезпечує спрямованість особистості на усвідомлення цілей діяльності, чим сприяє орієнтуванню, ознайомленню з новими фактами, більш повному і глибокому їх відображенню. Суб'єктивно ж інтерес проявляється в емоційному тоні процесу пізнання, в увазі до об'єкту інтересу.

В «Українському педагогічному словнику» С. У. Гончаренка також встановлено значення поняття «інтерес» (від лат. interest – має значення, важливо), проте ним розширено його відносно навчання [34, с.147]. С. У. Гончаренко виокремлює інтерес у психології і педагогіці як форму прояву пізнавальної потреби. Він визначає інтерес у навчанні, як «...активне пізнавальне ставлення учнів до навчання і праці, його виховання й методичне використання. Інтерес є одним із найістотніших стимулів набуття знань. При наявності інтересу знання засвоюються ґрунтовно, міцно. Тому завдання навчання полягає у формуванні в дитини, в міру її розвитку, все ширшого кола стійких позитивних інтересів».

Основним шляхом виховання стійкого та дієвого інтересу є: «... розуміння учнями значення матеріалу, який вивчається. Інший шлях це включення учнів у активну творчу діяльність шляхом підбору сильних, цікавих, досить

різноманітних, нових за змістом чи формою завдань, які спонукають до самостійних, активних роздумів. Важливо, щоб процес пізнання був пов'язаний з позитивними емоційними переживаннями, з радістю» [Там же, с.148].

Варто відзначити, що такі поняття як «інтерес» і «пізнавальний інтерес» мають різні об'єми. Так, Г. І. Щукіна, вивчаючи проблеми пізнавального інтересу в педагогіці підкреслює особливе значення інтересу в шкільному віці. Вона вказує, що пізнавальний інтерес це «...вибіркова спрямованість людини на пізнання предметів, явищ, подій оточуючого світу, що сприяє активізації психічних процесів, діяльності людини та її пізнавальні можливості» [179, с.21].

Р. С. Немов, розглядаючи інтерес визначає його як «емоційно забарвлену, підвищену увагу людини до якого-небудь об'єкта або явища» [111, с.554].

Досліджуючи пізнавальний інтерес Н. Г. Морозова вказує на те, що він має динамічний характер і визначається як емоційне відношення до відповідного виду діяльності. З плином життя він зазнає істотних змін. Спрямований на емоційний та пізнавальний розвиток особистості [110, с.11].

В. І. Лозова зазначає, що пізнавальний інтерес є «своєрідною формою виявлення активності, причому активність одночасно впливає і на формування інтересів, потреб, мотивів особистості. В діалектичній єдності потреби, мотиви, інтереси відповідно впливають на установку особистості, тобто на її готовність певним чином задовольняти потреби» [95, с.8].

Основні характеристики пізнавального інтересу було досліджено О. Г. Ковальовим. Насамперед він простежує взаємозв'язок між виникненням інтересу та існуючими потребами особистості. Вказуючи при цьому на те, що потреба може стати основою для формування інтересу, більше того, сам інтерес може перетворитися на потребу [70, с.141]. Потреби, вважає дослідник, є особливим психічним станом суб'єкта, які можуть бути охарактеризовані як суперечність між внутрішнім станом і зовнішніми умовами існування людини. Вони спонукають особистість до різних форм діяльності. Потреби й інтереси взаємопов'язані між собою, але вони не тотожні. Потреби стимулюють виникнення мотивів та інтересу. Щодо пізнавальних потреб, то вони є певним сигналом про незадоволеність

особистості наявним рівнем знань, прагненням до глибшого, розгорнутого вивчення навчального матеріалу. Таку саму думку висвітлює Л. І. Божович, яка визначає пізнавальний інтерес «як потребу в одержанні знань, що допомагає людині орієнтуватися в навколишній дійсності» [14, с.78].

О. Г. Ковальов [70, с.114] зазначає також, що інтерес співвідноситься із загальними проявами процесу пізнання. Тільки виявляючи безпосередню мотивацію до пізнання якогось певного об'єкту, особа здатна пізнати його властивості.

О. Я. Савченко стверджує, що пізнавальний інтерес це стимул. Причому значення цього стимулу він може набувати лише за умов його постійного розвитку у навчанні [133, с.122].

Мотиваційний аспект інтересу розширюють в своїх працях Л. М. Фрідман і І. Ю. Кулагіна. З їхньої точки зору інтерес-збудження є мотив, а не щось інше. Інтерес-збудження – це почуття захвату, зачарування, цікавості. Цей термін ми зустрічаємо і у К. Ізарда. В будь-якого індивіда, що має інтерес, виникає відповідно бажання досліджувати, втручатися, розширяти свій досвід шляхом отримання нової інформації і наближатись до особи або об'єкту, що збуджує цей інтерес [165, с.266-267]. На наш погляд, саме це і поєднує інтерес зі збудженням в єдиний мотив, пояснює зв'язки між активністю індивідів, активізацією діяльностей і інтересів.

Знайомлячись з працями А. К. Маркової та її послідовників, бачимо, що вони визначають інтереси, як наслідки, прояви певного складного процесу, що відбувається в мотиваційній сфері. Мотиваційна спрямованість особистості та інтереси ними не розташовуються поряд, а вирізняються, оскільки, мотиваційна сфера є основа, джерело, а наслідки процесу в даній сфері та їх прояв служить, відповідно, інтересом.

Таке теоретичне розуміння поняття «інтерес» дає можливість вивчати та спостерігати за процесом розвитку інтересу із врахуванням сформованості мотиваційної сфери особистості, зокрема мотивів, емоцій, цілей, а не лише через активну навчальну діяльність та цікавий зміст матеріалу курсу [164, с.29].

Інтерес – це мотив діяльності, форма вибіркової уваги. Саме так визначають його у своїх працях Ч. Скіннер і В. Джеймс [186]. Над дослідженням поняття

«інтерес» працював й А. Шазлі. Він, вивчивши психологічні школи Англії, Франції, США, стверджує про зв'язок інтересу з активністю суб'єкта, зокрема увагою, діяльністю, схильністю та з емоційно позитивним забарвленням самого інтересу, а саме з насолодою і легкістю сприйняття. Значно менше єдності в поглядах щодо природи пізнавальних інтересів. В праці вказано на природженість інтересів, їх зв'язок із здібностями, які теж можуть бути природженими, або розвиватися у залежності від навколишнього середовища [168, с.31].

Як глибинний внутрішній мотив, в основі якого властива людині природжена пізнавальна потреба, розглядають інтерес В. С. Ротенберг і С. М. Бондаренко. Вони вважають, що зацікавленість не лише покращує емоційне становище школярів під час уроків, а й сприяє активізації, стимуляції для уважнішого, легшого, міцнішого, ґрунтовнішого, зрозумілішого вивчення навчального матеріалу. Саме, інтерес, на думку дослідників, розвиває інтелект учнів [128].

Знайомлячись із дидактичними працями Г. І. Щукіної [179, 180], зустрічаємо в них узагальнене визначення інтересу, а саме: «...інтерес виступає як: вибіркова спрямованість людини на об'єкти і явища навколишньої дійсності; тенденція, намагання, потреба людини займатися саме даною областю явищ, даною діяльністю, що приносить задоволення; потужний збудник активності людини, під впливом якого психічні процеси перебігають інтенсивно, а діяльність стає привабливою і продуктивною; особливе, вибіркоче, наповнене активними задумками, сильними емоціями, вольовими прагненнями відношення особистості до навколишнього світу, до його об'єктів, явищ, процесів» [177, с.13].

Г. І. Щукіна, вивчаючи взаємозв'язок різних видів діяльності в процесі навчання та вплив на пізнавальний інтерес, звертає увагу на їх інтегральний характер, стверджуючи, що «...це своєрідний багатоаспектний сплав думки, волі, уваги, емоцій, уяви – усіх процесів, що відображають стан свідомості і діяльності. Думка-воля, думка-дія, думка-переживання – увесь цей взаємодіючий комплекс виступає у пізнавальному інтересі як інтегральне, властиве тільки людині як суб'єкту діяльності утворення» [177, с.52].

Саме такий інтегральний підхід до визначення психологічних чинників інтересу ми бачимо у дослідженнях американського психолога К. Ізарда, який розглядає інтерес як взаємодію і розвиток почуттів, думок, дій і відношень.

У своїй книзі «Психологія емоцій», яка була надрукована англійською мовою у 1991 році, К. Ізард, більш досконаліше досліджуючи зв'язок інтересу з когнітивними процесами стверджує, що інтерес це емоція, яку переживає особистість значно частіше, ніж інші емоції..

Дослідник стверджує, що це домінуючий мотиваційний стан повсякденної життєдіяльності особистості, зумовлений афективною та когнітивною орієнтацією, чи структурою, характерною для конструктивної, творчої діяльності індивідів. Інтерес є необхідним для творчості. Він єдиний в змозі забезпечити працездатність особистості, оскільки сприяє формуванню та розвиває навички, уміння та інтелект [66, с.105].

Досить інтенсивно досліджувалися у вітчизняній педагогіці протягом 70-90 років ХХ століття дидактичні основи проблеми вивчення і формування пізнавального інтересу, про що свідчать праці Ю. К. Бабанського, І. Я. Лернера, В. М. Максимової, Г. І. Щукіної та інших відомих дидактів. Над проблемою формування стійкого інтересу до навчання працює досить багато дослідників, про що вказують їх численні публікації: [6, 43, 49, 53, 56, 60, 70, 91, 98, 101, 102, 106, 110, 111, 155, 179].

Вагомий внесок у дослідженні пізнавального інтересу внесли Г. І. Щукіна, її наукова школа та послідовники. У тематичній збірці наукових педагогічних праць ЛДПІ ім. А. І. Герцена «Педагогічні проблеми формування пізнавальних інтересів учнів» що регулярно видавалася з 1975 року до кінця 90 років постійно друкувалися результати дослідження пізнавальних інтересів. У одному з таких збірників (за 1983 р.) пізнавальний інтерес визначено у загально-дидактичному плані як «...вибіркова спрямованість людини на пізнання предметів, явищ, подій оточуючого світу, що активізує психічні процеси, діяльність людини, його пізнавальні можливості» [178, с.21].

По-різному підходять дослідники до проблеми вивчення інтересу. В педагогічній психології розглядаються принаймні три можливих шляхи дослідження інтересу в учінні [164, с.35]:

1) вивчення впливу мотивації і інтересу на діяльність. Тут, як вважає А. К. Маркова «...до початку діяльності учіння задаються, посилюються ті чи інші мотиви і інтереси і простежуються їх впливи на діяльність»;

2) генези самої мотивації і інтересу. Цей шлях цікавий тим, що мотиваційна сфера вивчається окремо. Допускається при цьому зв'язок мотивації з діяльністю, але експериментально не варіюється;

3) вплив діяльності на мотивацію, інтерес. Саме даний шлях полягає у зміні тих чи інших умов діяльності і вивченні їх впливу на генезу мотивації і інтересу. Він допускає формуючий експеримент, який адекватний об'єкту дослідження, тобто особистості учня у її розвитку.

Отже, в основі пізнавального інтересу, як ми бачимо з праць дослідників лежать складні психологічні процеси, які спричиняють різноманітні прояви розвитку інтересу в навчанні. На багатоаспектність і різнобічність пізнавального інтересу вказує у своїй монографії Г. І. Щукіна [180]. Вона визначає три основних його модифікації:

1. Пізнавальний інтерес як засіб навчання. Г. І. Щукіна звертає увагу на те, що в цій модифікації інтерес часто виступає в педагогічній практиці «...як зовнішній стимул, як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів, ефективний інструмент вчителя, що робить процес навчання привабливим, повертає мимовільну увагу учнів, змушує активізувати їх мислення, хвилюватися і переживати, захоплено працювати над поставленою навчальною задачею».

2. Пізнавальний інтерес як мотив діяльності учіння. Звертається увага на те, що «пізнавальні інтереси, як сильний мотив учіння, черпаючи із зовнішнього світу будівельний матеріал, за висловленням С. Л. Рубінштейна, генералізуються у подібних ситуаціях і стають могутнім утворенням самої особистості».

3. Пізнавальний інтерес як стійка якість особистості. В цій модифікації автор вказує на «...закріплення постійно функціонуючого у діяльності учня пізнавального

інтересу у взаємозв'язку з мотивами і стійкими способами поведінки. Пізнавальний інтерес, насамкінець стає стійкою рисою людини, його особистості. Як риса особистості, пізнавальний інтерес проявляє себе у будь-якій обстановці, в будь-яких умовах. Одержимі люди долають всі перепони на шляху до наукових відкриттів, творять за будь-яких обставин, і навіть всупереч їм». Г. І. Щукіна стверджує, що саме інтерес «...визначає активність школяра в учінні, самостійну ініціативу у постановці пізнавальних цілей, визначає пошуковий, творчий характер будь-якого виду, будь-якої форми пізнавальної діяльності (на уроці, у домашньому учінні, у вільному читанні, у конструюванні і т.д.)».

Проаналізувавши значення пізнавального інтересу та його роль в навчанні, доцільно виділити його основні сторони, а саме:

- пізнавальний інтерес, як засіб навчання дає можливість актуалізувати найбільш важливі елементи знань, сприяє успішному оволодінню вмінь і навичок;
- пізнавальний інтерес, як засіб учіння сприяє зустрічному рухові учня до вчителя, який особливо необхідний для успішного процесу навчання;
- пізнавальний інтерес, як стійка риса характеру учня сприяє формуванню допитливої, активної, пошукової, творчої особистості, що так необхідна суспільству.

Важливим чинником формування пізнавального інтересу учнів виступає особистість вчителя, який організовує пізнавальну діяльність школярів, рівень його педагогічної майстерності. Зацікавленість вчителя, емоційність викладення, ораторська обдарованість педагога, вміння організувати диференційоване навчання та обрати адекватну рівню розвитку учнів його модель є важливими умовами розвитку пізнавального інтересу. Вчитель має не тільки створювати умови для засвоєння учнями певної системи знань, але й навчати прийомів їх застосування і пошуку. Тільки тоді можливий перехід від одного етапу розвитку пізнавального інтересу до іншого.

Останнім часом певна кількість дослідників пов'язують проблему розвитку пізнавального інтересу із застосуванням інтерактивних технологій навчання. О. І. Пометун відзначає, що «інтерактивне навчання – це спеціальна форма ор-

ганізації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету, а саме – створити такі комфортні умови для навчання, за яких кожен учень відчуває інтерес до навчання, свою успішність, інтелектуальну спроможність» [123, с.9]. Цікавою тут є думка про те, що успіх у навчанні є одним з найважливіших прийомів збудження інтересу. Вчитель повинен стимулювати в учнів почуття успіху, створювати відповідні ситуації задоволення, коли дитина може розкрити свої інтелектуальні здібності. Це важливо для школярів будь-якого віку і навіть, у навчанні дорослих.

Щодо змісту навчання, то більшість учених констатують, що зміст предмета пізнання повинен бути зрозумілим, доступним, цікавим, яскраво та логічно викладеним, актуальним та практично орієнтованим, мати життєвий сенс для учнів того чи іншого віку.

Важливим в інтерактивних технологіях є й те, що їх використання дозволяє максимально наближати теоретичні основи навчального предмета до практики, використовувати при аналізі проблемних ситуацій власний досвід учнів. Це значно підвищує рівень пізнавальної активності учнів і є, як зазначалось вище, важливим чинником розвитку інтересу.

У теоретичних дослідженнях педагогів і психологів завважується, що інтерес впливає на результати процесу навчання. Освітні завдання навчання пов'язані не тільки зі значним обсягом інформації, яку учень повинен осмислити, усвідомити, але й з необхідністю її самостійного пошуку та опрацювання. Інтерес допомагає зняти інтелектуальну напругу, втому, він начебто «розчищає» шлях до знань, які засвоюються і вільніше, і легше. Щодо розвиваючих завдань навчання, то інтерес сприяє особистісному зростанню школярів, він, як підкреслює Г. І. Щукіна, є в одному випадку збудником, могутнім двигуном такого зростання, в іншому – його результатом [6, с.46].

Пізнавальний інтерес впливає і на вирішення виховних завдань навчального процесу. Допитливість, емоційна причетність до подій, що виявляються під час навчання, – все це пов'язано з зацікавленістю дитини, яка сприяє формуванню емоційно-ціннісних орієнтацій, а також спрямованості особистості на цінності суспільства. Таким чином, спостерігається певна залежність рівня сформованості

пізнавальних інтересів учнів від усієї системи чинників, від яких залежить ефективність навчання.

А отже, щоб процес навчання ставав ефективнішим, необхідно розвивати в учнів інтерес до знань, адже саме інтерес допомагає сформувати активну життєву позицію, позитивний мотив до навчання. Відповідно, зростатиме активність учнів під час навчального процесу та якість знань. Тому, «необхідно так будувати навчання, щоб учень розумів і сприймав мету, поставлену вчителем, щоб він був активним учасником реалізації цих цілей – суб'єктом діяльності» [91, с.3]. А в цьому особливо допомагає фізика, оскільки саме вона формує творчі здібності учнів, їх світогляд та переконання.

1.2. Аналіз розвитку інтересу школярів до навчання фізики у позакласній роботі

Однією з найцікавіших наук є фізика. Разом з тим це і один із навчальних предметів. Їй, як навчальній дисципліні належить важлива роль, оскільки вона має вагоме значення для розвитку і культури людства. Саме тому необхідно розвивати в учнів інтерес до фізики. Адже, сформованість інтересу в школярів до знань допомагає підвищувати активну участь їх під час уроків, розвивати бажання вчитися, створювати активну життєву позицію. І відповідно, створює всі необхідні умови для розвитку в школярів пізнавального інтересу до предмету. А все це разом робить процес навчання значно ефективнішим і доступнішим. Звичайно, сприяє цьому позакласна робота як невід'ємна частина всієї навчально-виховної роботи.

Який навчальний матеріал буде корисним і цікавим школярам, яка інформація їх захопить, сприятиме залученню до предмета – цими запитаннями переймається кожен творчий педагог. Але вчитель розуміє, що хоч на якому б високому рівні проходили уроки фізики, вони не матимуть певних результатів, якщо навчальний

матеріал, презентований на уроці, не буде закріплюватися та поглиблюватися під час позакласних занять.

Для розвитку в учнів інтересу до навчання необхідна постійна систематична позакласна робота, різноманітність її форм. Вона має здійснюватись у взаємозв'язку з навчальною роботою. Адже її основою є творчість учнів. Позакласна робота допомагає глибшому засвоєнню шкільного курсу фізики, знайомить з новими досягненнями в галузі фізики і техніки, збільшує кількість інформації що передається учневі, і завдяки цьому розширює можливості навчально-виховного впливу. Частина цієї інформації збагачує і поглиблює ті знання, які учень набув на уроці. Крім того, вона полегшує процес навчання, пізнавальну діяльність, бо дає матеріал для зіставлення і озброює учня різноманітними методами. Дуже важливий елемент залучення до позакласної роботи – вивчення пізнавальних інтересів учнів.

Проблема формування пізнавального інтересу до вивчення фізики в загальноосвітніх школах дістала розвиток у дослідженнях О. І. Бугайова [16-17], С. У. Гончаренка [34-36], Н. К. Гладишевої [31], О. В. Зорьки [62], О. Ф. Кабардіна [24], Є. В. Коршака [76-78], В. А. Кубицького [82], І. Я. Ланіної [88-92], М. Т. Мартинюка [99-103], В. Г. Разумовського [126], П. І. Самойленка [134-137], О. В. Сергєєва [139, 140], Т. Я. Слуцької [142], Л. В. Тарасова [147], А. В. Усової [156], М. І. Шута [78] та ін., практичних розробках та публікаціях як методичного так і науково-популярного спрямування в різні роки М. І. Блудова [12], Л. О. Горєва [38], Я. І. Перельмана [119, 120], В. Ф. Шаталова [171, 172] та ін.

Вивчаючи пізнавальні інтереси учнів до вивчення фізики, ще в 1973 році М. Т. Мартинюк стверджував, що необхідно сприяти розвитку і формуванню пізнавальних інтересів учнів до навчання. Навчаючи школярів варто звертати увагу на притаманні їм інтереси. Оскільки, формування пізнавальних інтересів є особливо важливим у навчальному процесі, а для реалізації цього завдання їх необхідно глибоко пізнати.

М. Т. Мартинюк, першим враховуючи психологічні підходи формулює суть поняття «пізнавальний інтерес у фізиці». Він вказує на те, що методична література по фізиці характеризує інтерес будь-яким позитивним ставленням до предмету.

Практика роботи більшості шкіл теж підтверджує такий підхід до інтересу. Разом з тим, у психологічній літературі підкреслюється, що інтересом до навчання не може бути будь-яке позитивне відношення до нього, яке необхідно знати, щоб сформувавши інтерес до знань. Цього надто мало. Оскільки, щоб розвинути справжній пізнавальний інтерес необхідно зрозуміти мету і значення процесу навчання, емоційне відношення і присутні мотиви, які ідуть від нього та налаштовують учнів до нього [99, с.20].

В одній із узагальнюючих праць із методики фізики [117], звертається увага на пониження рівня розвитку інтересу старшокласників до вивчення предмету. У 2000 році по школах проводилося досить обширне анкетування та опитування учнів. В тому числі і їх відношення до фізики. Після чого результати були опрацьовані та узагальнені. У ході опитування досліджувались також необхідні умови формування інтересу учнів до знань. Виявлено, що найважливішим для учнів різних класів є доступність та цікавість у викладанні предмета. Про це свідчить максимальний відсоток відповідей школярів, а саме – до 62% . 31% відповідей вказує на те, що учням подобаються вчителі, які читають даний предмет.

Особливе значення для розвитку інтересу до фізики в учнів 7 і 8 класів відіграє те, що вони беруть участь у позакласній роботі, під час якої самі створюють різноманітні дидактичні матеріали, які можна використовувати безпосередньо на уроках, самостійно проводять дослідів, і, звичайно, особисті якості вчителів. Значно більшого значення у формуванні інтересу старшокласників до фізики відіграють такі чинники, як розуміння та усвідомлення значення знань з фізики у їхньому житті, виборі майбутньої професії, чому також сприяє позакласна робота.

Вивчення причин відсутності інтересу до фізики показало, що більшість учнів пов'язують це зі складністю предмета, нерозумінням викладених у підручнику тем. 28 % дев'ятикласників до найважливіших причин відсутності інтересу до фізики називають, що вчителі не цікаво викладають матеріал уроку, не займаються додатково [50, с.93].

Аналіз матеріалу підручників, бесіди з вчителями фізики і учнями дозволили зробити висновок, що пониження інтересу учнів до фізики є наслідком надмірної

математизації матеріалу, зменшенням уваги до використання дидактичних засобів в процесі вивчення матеріалу на уроках, одноманітності і застарілості демонстраційних дослідів, недостатністю зв'язку теорії з практикою, відсутністю позакласної роботи, або ж її проведення на низькому рівні, яке не сприяє розвитку в учнів основної школи інтересу до фізики [117, с.196].

Проведений нами пошук літературних джерел показав, що проблема зацікавленості до навчання викристалізувалась поступово під впливом вимог життя. Ще в другій половині 18 ст. стало відчутно, що схоластичні знання вже не відповідали потребам суспільно-економічного розвитку. Розширення контингенту учнів вимагало не індивідуального навчання, що панувало раніше, а інших організаційних форм. До перебудови освіти в Росії і пошуку нових шляхів були притягнуті люди, що сприйняли передові ідеї європейської педагогіки – І. І. Бецький (1704 – 1795) і Ф. І. Янкович (1741–1814). І. Бецький вважав, що природу дітей не можна розбудити, поки навчання буде сумним, потрібно зацікавити дітей до занять, викликати в них любов до навчання. Займаючись викладацькою діяльністю і підготовкою вчителів, Ф. І. Янкович бачив, що потрібно позбавити учнів від «жалісного мучення», від зубріння, погроз і покарань, що навчання варто полегшити. Він був за використання в навчально-виховному процесі елементів цікавості, ігри, що оживляють як урочні, так і позаурочні заняття.

Н. І. Новіков (1744–1818) вважав, що важливо розвивати в дітей цікавість, що залучає їх до знань, що збагачує розум і приносить цим задоволення. Цікавість він ототожнював з потребою в збагаченні розуму і серця. Умовою розвитку цікавості Н. І. Новіков рахував знання вихователем сил і здібностей, що дають спостереження за заняттями дитини «по натуральному спонуканню», що виражає інтерес, увагу до того що вивчається. Він першим побачив в цікавості одну з форм прояву інтересу, збудження охоти до навчання.

Більш глибока спроба осмислити проблему інтересу з позиції натурфілософії була зроблена В. Ф. Одєвським (1803–1869). У людині, стверджував В. Ф. Одєвський, закладено прагнення до пізнання. Цікавість робить для дитини перебування в класі привабливим. У дітей, що «кидаються на всі» чи зайняті одним

предметом, важливо виявити, що їх зацікавило, і до цікавого додавати нецікаве. Розвиток допитливості заснований на серйозній праці, а не на полегшенні навчання, що робить його забавою. Але і серйозна праця повинна бути для дитини цікавою. Тоді «учень піде за вами, знайде в самій праці насолоду, і вроджена схильність до праці, закріпиться, стане йому звичкою» [111].

Високо цінував цікавий виклад і А. І. Герцен. При такому викладі «самі собою звідусіль тягнуться і просяться найцікавіші питання, спостереження, дослідження» [111]. Інтерес допомагає розбудити думку учня, навчити його запитувати, аналізувати явище з погляду здорового розуму.

У теорії К. Д. Ушинського (1824–1870) ми бачимо глибокі психологічні обґрунтування інтересу в навчанні. Зробити навчально-виховну роботу цікавою для учня – найважливіша і найважча задача дидактики, рішення якої сприяє розвитку його розумових здібностей, озброюючи системою знань, і забезпечує його моральне становлення. Цікавість, пов'язана з реальними предметами, наочним матеріалом, близькими досвіду учня, – дорогоцінні достоїнства навчання. Відкривати перед школярами нові і нові сторони предмета, збуджувати цікавість і увагу – у цьому К. Д. Ушинський бачив важливу задачу навчання, не підмінюючи при цьому зацікавленість розвагами, щоб сам інтерес навчання залежав від серйозної думки, а не від яких-небудь прикрас. «Навчання, позбавлене всякого інтересу і взяте лише силою примушення, хоч і воно було взяте з найкращого джерела, – убиває в учнів охоту до навчання, без якої він далеко не піде» – писав К. Д. Ушинський [157, с. 429]. Він з жалем говорив про втрату інтересу у дітей з раннього віку до оточуючого світу, як наслідок використання методів навчання, які не мають елементів співпереживання учня, участі його в процесі досягнення певних знань.

У своїх педагогічних поглядах Л. М. Толстой (1828 – 1910) справедливо вважав, що інтерес учня може розкритися лише в умовах, що не стискають прояв його здібностей і нахилів. У навчанні, позбавленому волі, не можуть проявитися інтереси дитини. Учень добре вчиться, коли вчиться охоче. Тому інтерес у педагогічних поглядах Л. М. Толстого є центром всієї педагогічної роботи. Найважливіша умова прояву інтересу – це створення такої природної, вільної

атмосфери, що викликає підйом щиросердечних сил учня. Він високо цінував доступність, цікавість навчання. У них він бачив неповторний дух школи, що сприяє інтересам дітей, відповідає запитам, їх досвіду, що впливає з умов життя, забезпечує емоційний підйом, захопленість, робить приємним процес навчання. Цю атмосферу Л. М. Толстой безліч разів образно описував: «Коли йде нова розповідь – усі завмерли, слухають.» [151, с.178].

Л. М. Толстой бачив причину усіх бід школи в самій системі шкільного навчання, яку він повністю відкидав; оскільки, на його погляд, школа душила все позитивне в юних душах. «Виховний елемент лежить в викладанні науки, в любовній передачі її, у відношенні вчителя до учня» [151, с.245].

М. Г. Чернишевський (1828–1889) і М. А. Добролюбов (1836–1861) не мислили розвитку зацікавленості до навчання окремо від цікавості до явищ життя, вони органічно злиті, їх єдність сприяє формуванню активного відношення до дійсності. Чернишевський писав: «Любознательность, склонность к наблюдению и размышлению – природное качество не человека только, но и всех существ, имеющих сознание... Никогда не было и не может быть ни одного здорового человека, который не имел бы некоторой любознательности и некоторого желания улучшить свою жизнь» [178, с.147-156].

Теоретичні основи інтересу узагальнюються дидактикою. Відомий педагог К. В. Ельницький (1846 – 1917) в курсі дидактики писав, що інтерес – умова успішного навчання. Він допомагає перебороти труднощі в навчанні, доставляє задоволення, збуджує увагу і самодіяльність, необхідні для сприйняття і осмислення навчального матеріалу.

У своїй праці «Дидактичний катехізис» видний педагог Казанського навчального округу А. І. Анастасієв (1852 – 1917) писав так: «Намагайтеся розвивати в учнях інтерес до придбання знань, як одну з найважливіших умов успішного навчання. [7, с.11].

Інтерес А. Анастасієв вважав основою навчання. Критично відносячись до поглядів Л. М. Толстого, він у той же час писав про те, що «Толстой вчить нас, що інтерес викладання велика, майже єдина сила, від якої залежить весь успіх

навчання» [7, с.54]. Підтримання інтересу до навчання полягає в умінні жваво і чітко викладати знання при активній участі в розумовій праці учнів, в залученні їх до позакласної роботи. Для розвитку цікавості необхідні наочність, евристика, різноманітність видів, методів, форм, способів і прийомів викладання.

Аналіз проблеми зацікавленості в історії російської педагогічної думки і в практиці дореволюційної школи показав, що ця проблема гостро дискутувалась або в зв'язку з реакцією в навчанні, що ігнорувала особливості дітей, або у зв'язку з реформами російської школи, зумовленими соціально-економічним розвитком країни. А в самому інтересі бачили лише засіб, здатний зацікавити дитину до навчання, полегшити догматичне засвоєння знань в феодальній школі.

Після перемоги Великої Жовтневої соціалістичної революції проблема інтересу стала розроблятися на марксистській методологічній основі вже в радянській школі.

Особлива роль в розробці проблеми інтересу належить Н. К. Крупській (1869 – 1939), яка трактувала інтерес як пробудження в учнів під впливом сильного враження емоційного бажання, захоплення, які, повертаючи до себе увагу, пробуджують активність, спрямовану на оволодіння предметом чи явищем. Неодмінною умовою розвитку інтересу учнів вона вважала захопленість самого вчителя предметом, його уміння давати поштовх думки учнів, зароджувати в них питання і спонукувати до спільному їх обговорення. Учитель повинний володіти методами, що збуджують максимальний інтерес і активність учнів, методами, спрямованими на оволодіння знаннями, уміннями спостерігати, вивчати й осмислювати навколишню дійсність, щоб планомірно, організовано, доцільно впливати на неї [164].

Судячи зі спогадів А. С. Макаренка (1888 – 1938) велике значення в розвитку інтересу він приділяв особистості вчителя, його методичній майстерності.

Подальша розробка проблеми інтересу була пов'язана з перебудовою радянської школи, з переходом на класно-урочну систему навчання. Задача вчителя полягала в тому, щоб виховати в учнів інтерес до вивчення предмету. Процес навчання буде результативнішим за умови розвитку і збудження інтересу до

предмету у якомога більшої кількості учнів, чому сприяла позаурочна робота. В радянській педагогіці і психології склалася загальна теорія інтересу, розроблена з марксистських позицій Б. Г. Ананьєвим, Л. І. Божович, С. Л. Рубінштейном, В. М. Мясіщевим, В. Г. Івановим, А. Г. Ковальовим та іншими [94]. Актуальність проблеми обумовила вивчення сутності інтересу як психолого-педагогічного поняття, про що видно з робіт Ананьєва Б. Г., Добриніна М. Ф., Гордона Л. А., Щукіної Г. І., чітко визначили особливості інтересу Добринін М. Ф., Іванов В. Г., Ковальов А. Г., Щукіна Г. І., шляхи формування і розвитку, засоби пізнавального інтересу людини визначили Божович Л. І., Зорька О. В., Ланіна І. Я., Леонт'єв А. М., Морозов М. В., Рубінштейн Л. С. На сильний зв'язок інтересу з творчою самостійністю школярів, з розвитком їх здібностей, які сприяють загальному розвитку дитини, вказували в своїх роботах Вахтеров В. П., Славіна Л. С.

Найбільш повно цей аспект розкритий в роботах Виготського Л. С. Ним доведена необхідність інтересу для розвитку і підвищення якості розумової діяльності і для загального розвитку дитини, розкриті рушійні мотиви розвитку, необхідність, інтерес, збудження [28].

Важливою умовою розвитку інтересу до набуття знань і умовою успішного навчання П. П. Блонський вважав зацікавлення школярів шкільним матеріалом. Проте, застерігав від переоцінювання ролі інтересу і збільшеного захоплення ним при організації навчального процесу. В зв'язку з цим він виступав проти перетворення навчання в розвагу заради підтримання інтересу, введення в навчальний процес різних забав, ігор, «придуманих для пом'якшення гірких коренів навчання» [44, с.76].

Важливим засобом збудження, закріплення і розвитку інтересу в навчанні П. Блонський рахував цікаве викладання, творчий характер навчальних завдань. З метою збудження і підтримки в учнів бажання вчитися, він радив так організувати навчальний процес, щоб кожен учень міг добитися успіху і цей успіх не залишився непоміченим [44, с.105].

Рубінштейн С. Л. в своїй праці вказував, що «... інтерес завжди приймає характер двостороннього відношення. Якщо мене цікавить якийсь предмет, – то це значить, що цей предмет для мене цікавий» [130, с.124].

На думку Щукіної Г. І. «Інтерес як інтегральне утворення не просто сукупність окремих процесів, які входять до нього, це особлива якість, яка забезпечує духовне багатство, яке допомагає відібрати їй з оточуючої дійсності особисто значиме та цінне» [178, с.18].

Розвиток пізнавального інтересу учнів до навчання вона пов'язує з такими основними джерелами:

- змістом навчального матеріалу;
- організацією навчальної діяльності [179, с.128].

Працюючи над проблемою дослідження розвитку інтересу учнів до фізики Х. Акрітов уточнює стимули до визначених Г. І. Щукіною джерел пізнавального інтересу. До складових компонент першого джерела він відносить наступні стимули:

«новизну матеріалу, що включає несподіваність фактів, явищ, законів відповідно до тем уроків;

поновлення засвоєних знань, до якого належать відкриття у попередніх знаннях невідомих раніше сторін, зв'язків, відношень, закономірностей, які доповнюють і розвивають те, що вже відомо учням;

історизм викладання включає в себе розміщення відомостей з історії найважливіших наукових відкриттів та з біографії визначних вчених;

показ практичного значення і необхідності знань, а саме, зв'язок між змістом матеріалу, що розглядається і його важливістю для життя, практики, народного господарства;

ознайомлення із сучасними науково-технічними досягненнями у різних галузях – космонавтиці, у військовій справі, механізації, біомеханіці, спорті і так далі» [2, с.37].

Серед складових компонентів другого джерела автор виділяє:

внесення до змісту різних форм самостійних робіт учнів;

проблемне навчання;

постановку практичних робіт (дослідницьких, творчих) [2, с.38].

Проте, Х. Акрітов, розглядаючи проблему розвитку інтересу учнів до фізики обмежується змістом навчального матеріалу. Він не зупиняється на «створенні різноманітних методів проведення занять, організації ігор, підтримуванні доброго емоційного настрою учнів протягом усього навчально-виховного процесу» [2, с.43].

Пізнавальний інтерес є «вибірковим спрямуванням особистості до галузі пізнання, до її предметної сторони і самого процесу оволодіння знаннями». Саме так окреслює поняття пізнавального інтересу І. Я. Ланіна у своїй монографії [89]. Вона проводить глибокий аналіз особливостей фізики, як шкільної дисципліни, які дають можливість сприяти формуванню пізнавальних інтересів учнів. Дослідниця виділяє: 1) логічну стрункість і красу фізичних теорій; 2) можливість експериментального обґрунтування наукових положень, спираючись на досліди проведені вчителем та учнями; 3) парадоксальність фізичних знань; 4) мову фізичної науки; 5) можливість прогнозувати перебіг фізичних явищ.

І. Я. Ланіна вважає, що саме з «інтересу до явищ, фактів, законів; з прагнення пізнати їх сутність на основі теоретичних знань, їх практичне значення та оволодіти методами пізнання – теоретичним та експериментальним» і складаються пізнавальні інтереси учнів до вивчення фізики [89].

Особливістю навчальної діяльності учнів, як зазначають дослідники Д. Ельконін, В. Крутецький, Н. Лукін, Н. Левітов, А. Маркова та інші, є те, що в цей період здійснюється цілеспрямоване її формування, школярі орієнтуються не тільки на одержання правильних результатів, але й на правильне застосування засвоєних знань і вмінь. Свідоме та позитивне ставлення учнів до навчання виникає тоді, коли воно враховує та задовольняє їхні індивідуальні потреби. Цікавим для школярів є те, що збуджує подив, зрозуміле й доступне, де є цільність та логіка. Оптимальні потреби формування позитивного ставлення до навчання створюють зміст програмного матеріалу і таку організацію пізнавальної діяльності, у якій учні переживають радість від спілкування і самостійних відкриттів. Так, доцільно

звернути увагу на зауваження психолога А. Маркової, яка зазначає «Підлітків незадовільняє роль пасивних слухачів, їм нецікаво записувати під диктовку вчителя або списувати з дошки. Вони не схильні, як молодші школярі, слухати детальні пояснення вчителя, а чекають нестандартних форм знайомства з новим матеріалом, в яких реалізовуватиметься їх активність, діяльний характер мислення, потяг до самостійності. [...] ... у підлітків викликають інтерес форми навчальної роботи з елементами змагання, порівняння результатів самими учнями» [98, с.53].

Особлива роль у формуванні сприятливих умов навчання і розвитку, на думку А. Краковського, належить особистості вчителя. Як слушно вказує вчений, для школярів статус вчителя як такого не гарантує до нього поважного ставлення. Серед учнів, за спостереженнями психологів, особливою увагою користуються справедливі, вимогливі, наполегливі, ввічливі вчителі, які добре знають свій предмет і вміють цікаво подати матеріал [79].

Дослідник В. Крутецький, розглядаючи організацію уваги як необхідну умову успішної навчальної діяльності учня, вважає цікавість важливим критерієм у її підтримці. Вчений підкреслює: «Цікава справа, цікавий урок, цікавий захід настільки захоплюють підлітка, що він здатен із захопленням працювати досить тривалий час, не помічаючи втоми...» [81, с.250]. Суголосну думку висловлює й О. Авраменко: «Неповноцінність уроків, низька їх якість – одна з найважливіших причин неуважності школярів» [1, с.16].

Не завжди знаючий вчитель може зробити цікавим матеріал і передати свої знання учням. Ось де корінь зла. Якщо вчитель розповсюджує навколо себе подих нудьги, то навколо нього все зачахне. Вміє вчити той, хто вчить цікаво [151].

Вчителю необхідно підтримувати у фізичному кабінеті інтелектуальний, творчий мікроклімат «цікавого інформаційного простору» всіма доступними засобами. Саме так стверджує В. Ф. Шаталов. Адже, орієнтація більшої частини учнів класу на досягнення успіху в навчанні спричиняє ефект «солоного огірка», тобто учні неодмінно під впливом вчителя і своїх товаришів начебто «вбирають» всі солі процесу пізнання.

Ще А. Ейнштейн говорив, що де тільки можливо, вчення повинно стати переживанням і цей принцип, мабуть, буде проведено в життя майбутньою реформою школи.

Вивчення Ф. К. Савіною впливу на інтерес програмованого навчання й алгоритмізації показало, що об'єктивно програмоване навчання може також впливати на зацікавлення предметами. Цьому сприяють індивідуальний темп роботи учня, швидке підтвердження успіху в вирішенні задачі за допомогою зворотного внутрішнього зв'язку. Особливо цінним для розвитку інтересу до діяльності є самостійне складання алгоритмів, задач, програм. Тут діяльність школяра піднімається вже на творчий рівень, дає йому можливість відчувати успішне оволодіння логічними операціями, ріст своїх інтелектуальних сил. Знання, набуті в результаті самостійного створення алгоритмів, поступово підвищують і зацікавлюють учня навчанням [6].

Фабрикант В. А. в одній із статей, присвяченій проблемам викладання фізики пише, що фізика може і повинна стати цікавим, захоплюючим для учнів предметом. Але такою її може зробити тільки вчитель, який вірить в привабливість своєї дисципліни і вміє переконати в цьому учнів. Для цього необхідно вміти кожен раз свіжими очима глянути на матеріал і знайти в ньому чарівність нового [158].

З аналізу літератури бачимо, що дія інтересу і його вплив на діяльність та особистість школяра багатозначні. У навчальному процесі він виступає в різних вираженнях. Досить часто вчитель використовує інтерес як засіб навчання, насичуючи свою діяльність прийомами, пробуджуючими безпосередню цікавість учнів. У цьому випадку вчитель спирається на використання привабливих властивостей предметів, явищ, подій, процесів (ефектний досвід, яскравий факт, несподівані порівняння, парадоксальні явища).

Розглядаючи феномен інтересу, його розвиток та еволюцію, ми повинні враховувати той факт, що існує декілька послідовних стадій його розвитку. Всі вони тісно пов'язані та іноді переплітаються, від низької до більш високої стадії в процесі розвитку. Іноді мають місце випадки, коли стан зацікавленості може пройти не

вплинувши на хід розвитку особистості. Природною реакцією на все нове є цікавість. Це перший і найбільш простий етап.

Проявляється цікавість в вибіркового відношенні особистості до певного предмету чи явища і обумовлена лише зовнішніми, незвичайними властивостями чи фактами. Ця стадія немотивована, оскільки зі зникненням зовнішніх причин зникає і вибірковість у діях індивіда, як вважає Ананьєв Б. Г. Хоча ця стадія не виявляє справжнього бажання отримати знання, все ж цікавість може бути першим поштовхом до формування пізнавального інтересу.

Більш високою стадією вважається допитливість. Характеризується вона бажанням зрозуміти явище, що вивчається, глибше зрозуміти, проникнути за видимі горизонти знань. Допитливий учень завжди активний, з більшою цікавістю сприймає нові знання, вступає у дискусію, задає багато запитань. Подолання перешкод в процесі отримання знань приносить йому задоволення.

«Якщо ви будете покладати надію на видимі, помітні стимули, які збуджують інтерес до навчання, то ви ніколи не виховаєте справжньої інтелектуальної працьовитості. Намагайтесь, щоб учні самі відкривали джерела інтересу, щоб в цьому відкритті вони відчували власну працю та успіх – саме по собі це найбільш суттєве джерело інтересу. Без активної розумової праці неможливий ні інтерес, ні увага учнів» [179, с.80].

Найвищим етапом у розвитку інтересу є теоретичний інтерес. Він пов'язаний «як з тягою до пізнання складних теоретичних питань і проблем конкретної науки, так і з використанням їх як інструменту пізнання». [179, с.20]

Дослідження останніх років показують, що використання зацікавленості учнів основної школи до навчання фізики під час позакласної роботи можна здійснювати з різною силою його впливу на навчання і виховання:

- цікавість пов'язана з використанням таких методів і засобів, які мають об'єктивно помітні властивості, що викликають у школярів безпосередньо орієнтовані дії;
- ігрові процеси в навчально-виховному процесі можна також вважати засобом зацікавленості до навчання, їхній потенціал більш значний, оскільки учень

включається в діяльність, здійснює вже не безпосереднє орієнтування, а накопичує пізнавальний досвід, вирішуючи ігрові задачі;

- наочні прийоми, що викликають зацікавлення учнів, викликаються об'єктивними обставинами, показом безпосередньо привабливих цікавих об'єктів, картин, фрагментів відеофільмів, технічних засобів навчання.

Оскільки під позакласною роботою з фізики прийнято розуміти спеціальні заходи з дисципліни, які відбуваються у позаурочний час і мають специфічні принципи організації, види, методи і прийоми проведення, які сприяють розвитку інтересу до навчання, то варто пам'ятати ці основні принципи, а саме:

- принцип тісної взаємодії позакласної роботи з уроками фізики;
- принцип взаємодії з іншими шкільними предметами;
- принцип широкого використання різноманітних ігрових видів робіт, що творчий підхід школярів та розвивають інтерес;

а також загально дидактичні принципи:

- принцип добровільної участі школярів;
- принцип наступності і перспективності;
- принцип доступності;
- принцип індивідуального підходу.

Інтерес, зацікавленість формуються в школі. Саме варіювання різними методами навчання, використання різноманітних дидактичних засобів та підходів до організації навчальної діяльності учнів у більшій мірі активізують зовнішні дії і внутрішні процеси школярів, спонукають їх самостійність у навчанні і позитивно впливають на зацікавлення навчальним матеріалом.

В навчальному процесі здійснюється спільна, взаємопов'язана діяльність вчителя (викладання) і діяльність учнів (навчання). Саме в процесі цієї взаємозумовленої діяльності закріплюється, розвивається, збагачується інтерес до навчання.

1.3. Цікавість як засіб підвищення ефективності навчання учнів при вивченні фізики

Фізика є науковою основою техніки, тому її знання необхідні кожному для успішної роботи на виробництві, для активної участі в раціоналізації і винахідництві, в удосконаленні техніки і технології виробництва. Як навчальний предмет вона визначає формування в учнів уявлень і понять про сучасну фізичну картину світу. Все це доводить важливість виховання і розвитку інтересу до предмету.

Розвиток стійкого інтересу до фізики, творчих здібностей учнів, підготовка їх до усвідомленого вибору професії і професійної самоорієнтації в значній мірі можуть визначатися рівнем постановки як класної, так і позакласної роботи в їх різних напрямках.

Наявність в учнів пізнавального інтересу є важливим засобом підвищення якості знань, запобігання їх формального засвоєння, усунення навчального перевантаження. Оскільки навчальна діяльність зумовлена двома мотивами: або мені це цікаво і я тому цим займаюсь, або це мені необхідно для подальшої життєдіяльності, то розв'язок завдань формування пізнавального інтересу зводиться до створення в учнів цих двох мотивів.

Ще в роботах визначних людей кінця минулого тисячоліття Тиссанд'є Г. [149, 1883 р.], Тиндаля Д. [148, 1871 р.], Нечаєва А. [112, 1897 р.], Дево Е. [45, 1892 р.], Герасимова М. [29, 1885 р.], Волжина В. [25, 1898 р.] знаходила свій розв'язок ідея популяризації фізики як науки шляхом використання елементів цікавої фізики.

Аналіз творів видатних педагогів, вчених минулого та сьогодення дає можливість стверджувати що одним з найбільш дійових засобів розвитку інтересу до навчання фізики є використання різноманітних методів і засобів, що спонукають учнів до зацікавлення предметом. Адже, ставлення учнів до предмету визначається тим, наскільки цікаво побудований навчально-пізнавальний процес. Елементи

цікавої фізики, що використовуються як в урочній так і позаурочній роботі стають тільки тоді дійовим інструментом, коли їх розглядають як засіб формування пізнавального інтересу, а не як мотив пізнавальної діяльності. Невиконання цього положення приводить до ігнорування справжньої цілі навчання, перетворює цікавість в розважальний засіб.

Цікавість і її роль у навчально-виховному процесі розглядається і вчителями, і вченими по-різному. М. А. Данилов, наприклад, бачив у цікавості роль збудника школяра до навчання; М. І. Гамбург використання цікавості вважав спорідненістю підвищенні якості навчання. У дослідженні Г. І. Щукіної цікавість виступає важливим стимулом порушення безпосереднього інтересу до предмету [6, с.156].

Цікавою є, на наш погляд, і думка В. І. Демидова. Він вважає, що діючи на емоційну сферу особистості можна підвищувати її пізнавальний інтерес. Беручи за основу вислів, що «наука є дочкою здивування і допитливості», автор вказує на доцільність застосування вчителем прийому формулювання парадоксальних запитань, оскільки «такі запитання, задачі-жарти і т. п. викликають здивування, змушують міркувати, та найголовніше – повертають увагу кожного, сприяють кращому розумінню фізичних законів та явищ» [47].

К. Роджерс вважає, що необхідно «...вивільнити цікавість учнів, дозволити їм пошук, вільний вибір напрямку вчення, визначений їх власними інтересами, дати їжу їх допитливості, стимулювати дух відкриттів» [91, с.98].

Проаналізувавши графіки, наведені у монографії Г. І. Щукіної [179, с.111-112], можемо стверджувати, що в 70 % учнів відношення до предмету, що вивчається, визначається тим, наскільки цікаво він викладається. Тому необхідно шукати такі шляхи, які сприятимуть формуванню інтересу в учнів до предмету. Одним із таких шляхів розвитку пізнавальних інтересів не тільки у друзів фізики, але і у «недругів», які відносяться до неї з холодною повагою – є цікавість.

Учителі ж нерідко ставлять знак рівності між інтересом і цікавістю. Цікавість неадекватна інтересу. Зацікавленість відноситься не стільки до психічного стану людини (яким є інтерес), скільки до якості речей, предметів, явищ, що впливають

на інтерес, що збуджують його (К. А. Лигалова). Властивості ці виявляються в новизні, несподіваності, невідповідності з попередніми уявленнями.

Щодо самого поняття «цікавості», то варто відзначити, що ні дидакти, ні психологи, ні методисти не мають спільної точки зору. Звичайно, поняття цікавості є визначальним у розуміння пізнавального інтересу.

Проте, з однієї сторони, її визначають як елементарний рівень інтересу, хай він і нестійкий, нетривалий, не веде до суттєвих зрушень в розумовій діяльності учня. Відповідно до цієї точки зору цікавість не є необхідним елементом уроку, але сприяє популяризації науки. Основоположником популяризації фізичних знань у вітчизняній науці можна назвати Я. І. Перельмана [119, 120].

К. Д. Ушинський наполягає на тому, що недопустимо жертвувати наукою заради цікавості. Вона перешкоджає зусиллям волі та напруженому мисленню у пізнавальному процесі, оскільки є миттєвою і емоційною.

Представниками іншої точки зору цікавість вважається необхідним елементом процесу навчання і розглядається як засіб підвищення інтересу до предмету вивчення, який сприяє переходу пізнавального інтересу зі стадії простої орієнтації, ситуативного, епізодичного інтересу на стадію більш стійкого, пізнавального відношення, намагання проникнути в сутність того, що вивчається [180, с.24]. Б. Г. Ананьєв стверджує, що навчальний інтерес як довготривалий фактор можливий за умови існування емоційної захопленості та інтелектуальної готовності до навчання.

На нашу думку, в навчальному процесі цікавість виступає важливим та, одночасно, досить «гострим» засобом навчання. Основні функції цікавості можна сформулювати наступним чином:

1. Виступає своєрідним трампліном до поглибленої пізнавальної діяльності, початковим мотивом формування пізнавального інтересу.
2. Служить своєрідною розрядкою напруженості, виступає засобом переключення уваги, думки.
3. Полегшує сприймання особливо складного навчального матеріалу, тобто є опорою для емоційної пам'яті.

4. Мобілізує увагу та вольові зусилля учнів, що сприяє підвищенню рівня успішності.

Цікавість однаково діє на всі категорії учнів, адже вони особливо відгукуються на цікаве, незвичайне, те що насторожує, що дає вихід емоціям. Розмаїтість цікавих форм, що лежать в основі всієї позакласної роботи (ігри, змагання, конкурси, вікторини, розповіді-задачі, задачі-парадокси, ігри-подорожі, шаради, загадки, комізм положення, курйози, жарти, комп'ютерні завдання та ігри) створює позитивне емоційне тло діяльності, розташовує до виконання тих завдань, що учні вважають важкими і навіть нездоланими. Учням можна запропонувати задачі на кмітливість у формі давніх легенд, вигадок тощо. Так, у позакласній роботі з учнями, для кращого, глибшого розуміння умов плавання тіл, можна познайомити їх з цікавою легендою, яку, звичайно, учні можуть розповісти як під час уроку своїм однокласникам, так і на вечорі цікавої фізики: «Один цар оголосив, що тому, хто зважить слона, він дасть стільки золота, скільки важить слон. Чимало багатих вельмож і мудреців думали над цим. Задачу розв'язав човняр. Він помістив слона у великий човен і відмітив, до якого рівня занурився човен, а потім вивів слона на берег і запропонував насипати в човен золота. Його сипали доти, поки човен не занурився до того самого рівня, що й від ваги слона». Але учням не варто читати повний текст легенди. Треба запитати в них, як би вони зважили слона. Лише коли учні подумують над задачею, можна розповісти їм, як розв'язав її човняр.

Цікавість по особливому прикрашає навчальний матеріал, робить процес оволодіння думками більш привабливим, дає стимул для переживань. Певних рамок для використання цікавості в позакласних заходах, і навіть, на уроках немає.

Проблема використання елементів цікавої фізики у процесі навчання складна і до цього часу не знайшла остаточного розв'язання. Найбільшого розвитку «цікава» фізика отримала в роботах Я. І. Перельмана. Його «Цікава фізика» складається із двох частин, до яких входять фізичні головоломки, цікаві задачі, повчальні парадокси, цікаві запитання, неочікувані співставлення з галузі техніки, природи, науково-фантастичних романів без яких неможливо уявити позакласну роботу. Сам автор у передмові до тринадцятого видання 1936 року, останнього за свого життя,

так пише про мету книги: «Призначаючи книгу не для вивчення, а для читання, укладач намагався, наскільки умів, надати викладенню і зовнішньо цікаву форму, виходячи з того, що інтерес до предмета підвищує увагу, посилює роботу думки і, отже, сприяє більш свідомому засвоєнню» [119, с.7-8].

Автор прагнув не стільки повідомити нові знання, скільки допомогти читачу «довідатися те, що він знає», тобто поглибити й оживити вже наявні в нього основні знання з фізики, навчити свідомо ними розпоряджатися і спонукати до різнобічного їхнього застосування. Досягається це розглядом строкатого ряду головоломок, мудрих питань, цікавих розповідей, забавних задач, парадоксів і несподіваних зіставлень з області фізики, що відносяться до кола повсякденних. Особливо широко приведені уривки з творів Жюль Верна, Уеллса, Марка Твена та ін. Він розглядав цікавість як головний засіб, що допомагає зробити доступними складні наукові істини, стимулює процеси мислення, привчає мислити в дусі фізичної науки. Метою в нього завжди було розкриття фізичної сутності цього явища, а цікавий характер викладу є не самоціллю, а тільки засобом привернути увагу до цікавого самого по собі предмету чи явища.

Слід розрізняти дві сторони зацікавленості: можливості змісту самого предмету і визначені методичні прийоми вчителя. Відповідь на запитання про прийоми цікавого викладання матеріалу шкільного курсу фізики Перельман дав в статті “Що таке цікава наука”. Він виділив наступні прийоми:

- ✓ положення науки ілюструється подіями сучасності;
- ✓ використовуються приклади з техніки;
- ✓ використовується художня література, легенди;
- ✓ пропонуються різні фантастичні ситуації: опис світу, в якому зникла сила тяжіння, розгляд раптової зупинки в обертанні землі...;
- ✓ використовуються парадокси;
- ✓ розбираються існуючі забобони;
- ✓ робляться нестандартні співставлення;
- ✓ розглядаються приклади, взяті з життя;
- ✓ аналізуються математичні фокуси, рухомі та настільні ігри;

- ✓ даються приклади використання фізичних закономірностей на сцені, естраді, кіно та цирку.

Звичайно, використовувати всі ці прийоми під час уроку просто не можливо, оскільки за малий проміжок часу, потрібно повідомити учням велику кількість матеріалу. Тому необхідно застосовувати їх під час проведення позакласних занять саме для того, щоб привернути увагу учнів до певного предмету чи явища, зацікавити до навчання фізики.

Вже більше ніж пів століття учні мають можливість насолоджуватись читанням неповторного, досить цікавого та популярного літературного джерела М. І. Блудова «Бесіди з фізики», яке доцільно використовувати для позакласного читання. Бесіди містять у цікавій формі діалоги учня і вчителя, школяра і старшого, суперечок, розв'язування фізичних парадоксів. У своєму зверненні до читачів книги, професор Л. В. Тарасов, під редакцією якого виходили в світ видання книги після смерті її автора наголошує, що основна мета цієї книги «...пробудити у вас, читачів, інтерес...» [12, с.7].

Популярними лекціями з фізики для юнацтва, що збуджують інтерес до вивчення фізики, відомі її видатні творці. Серед них варто виділити М. Фарадея. Прочитавши його «Історію свічки» жоден читач не залишиться байдужим до фізики, він обов'язково спробує повторити досліди Фарадея і поставити нові, не забуваючи при цьому заповіт Фарадея: «Щоразу, коли відбувається те чи інше явище – особливо якщо це щось нове, – ви маєте задати собі запитання: «В чому тут причина? Чому відбувається саме так?». І рано чи пізно ви цю причину знайдете» [159]. Не можливо не зупинитися на побажанні автора до своїх слухачів «... чтобы вы могли с честью выдержать сравнение со свечой, то-есть могли бы быть светочем для окружающих, и чтобы во всех ваших действиях вы подражали красоте пламени, честно и производительно выполняя свой долг перед человечеством».

Велике значення для розвитку інтересу має цікава, захоплююча форма проведених вчителями перших занять. Про це ствердно вказано М. Ф. Сікачом у його статті, надрукованій в журналі «Фізика в школі» [141]. Він описує наскільки важливим є проблемне викладання матеріалів, використання цікавих прийомів і

засобів, яке велике значення відіграє розвиток в учнів творчих фантазій, проведення екскурсій. Автор рекомендує більше уваги приділяти самостійному складанню задач учнями. Він вважає, що розвивати інтерес можна і за допомогою міжпредметних зв'язків, при умові захоплення іншими предметами. А в цілому, М. Ф. Сікач доводить вплив інтересу, що формується під час позакласних занять на підвищення рівня успішності школярів.

Для розвитку інтересу шляхом використання елементів дослідництва в навчальному процесі з фізики Н. К. Гладішева рекомендує проводити демонстраційні та лабораторні експерименти з дитячими іграшками. Мета таких експериментів полягає у дії на почуття учнів і, відповідно, стимулюванні інтересу до вивчення фізики. Автор вважає, що «...у вигляді демонстрації можуть бути поставлені і прості якісні експериментальні задачі, пов'язані з поясненням будови і принципу дії іграшки і навіть розрахункові задачі творчого характеру, домашні експериментальні задачі» [31]. Тому можливо, застосовуючи під час навчання дитячі іграшки досягнути вищого рівня успішності школярів.

Л. О. Горєв переконаний, що саме проведення дослідів підвищує інтерес до фізики і сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Ним створено своєрідну енциклопедію цікавих дослідів з фізики. До неї ввійшло окрім 437 дослідів ще й опис 12 вікторин [38]. Більшість із описаних дослідів учні можуть виконувати самостійно, навіть в домашніх умовах.

Позитивну роль цікавість може створювати при певних умовах її використання. Мета використання цікавого матеріалу в різних ситуаціях різна. Класифікація мети використання приведена в роботах Щукіної Г. І. [179], Ланіної І. Я. [89].

Варто пам'ятати, що для отримання міцного навчального ефекту, цікавий матеріал необхідно правильно використовувати, а саме:

- цікавий матеріал має привертати увагу учня постановкою питання і направляти думки на пошук відповіді. Він повинен вимагати напруженої діяльності уяви в поєднанні з умінням використовувати отримані знання;

- цікавий матеріал має бути не розважальною ілюстрацією, а викликати пізнавальну активність учнів, допомагати їм з'ясувати причинно-наслідкові зв'язки між явищами. В іншому випадку зацікавленість не приведе до розвитку в школярів стійких пізнавальних інтересів. Тому, використовуючи цікавий матеріал, учителю необхідно ставити перед учнями запитання: «Як?», «Чому?», «Від чого?». Наприклад, буває так: на одному з занять учням демонструють численні ефектні досліди без з'ясування фізичної суті явищ; на столі вчителя швидко змінюють один одного яскраві газорозрядні трубки і закипаюча в паперовій каструлі вода, картинки, намальовані люмінесцентними фарбами, і «бездонний» келих. Учні лише спостерігають досліди, але їм не пропонується дати яке-небудь пояснення побаченому, спробувати провести їх самостійно. Це, як правило, викликає лише ситуативну зацікавленість учнів, яка не має нічого спільного з інтересом. Прорахунок вчителя в даному випадку в тому, що бажання зацікавити учнів не поєднується з аналізом продемонстрованих дослідів, не збуджує думки школярів;
- цікавий матеріал повинен відповідати віковим особливостям учнів, рівню їх інтелектуального розвитку. Спостереження показують, що інтерес до фізики, бажання самостійно досліджувати пробуджується в дітей у 7-9 класах. На першому етапі вивчення фізики велику увагу потрібно приділяти розвитку фантазії, уяви. Учні шкільного віку (13-14 років) імпонують ігри – чайнворди, кросворди, головоломки, загадки. Школярі з задоволенням вирішують різні цікаві задачі по фізиці. У цей період вони постійно втягуються у творчу діяльність, крок за кроком розвивається їхня цікавість до предмету, посилюється віра у свої сили. Гра дуже багато може дати учню, коли є захоплююча мета. Учні 7-9 класів володіють особливою, не скованою уявою, для них немає нічого звичайного, немає нічого «само собою зрозумілого». Ці цінні якості дитячого розуму варто намагатись розвивати діючи на емоційну сферу особистості. Для цього можна використовувати парадоксальні питання, які викликають здивування учнів, заставляють їх думати, а найголовніше – привертають увагу кожного, сприяють кращому розумінню фізичних законів і явищ;

➤ бажано, щоб додатковий матеріал, обраний вчителем для позакласної роботи, відповідав захопленням учнів. Це, по-перше, дозволяє учителю формувати інтерес до фізики вже через наявний інтерес до іншого предмету, по-друге, допомагає зробити захоплюючими уроки повторення та узагальнення, на яких учні наводять приклади використання фізичних законів в тих областях, які їх зацікавили.

В навчальному процесі місце елементів цікавої фізики може бути самим різноманітним. При організації і викладенні навчального матеріалу повинні враховуватись такі фактори як науковість матеріалу, його новизна, практична значущість, міжпредметні зв'язки, різні форми подачі, що приводять до помірної та продуманої цікавості [164, с.184].

Неоднозначно елементи цікавості можуть бути використані при поясненні нового матеріалу. Вони можуть служити своєрідною розрядкою для учнів при поясненні більшого за обсягом або важчого матеріалу.

Цікавість, звичайно, пов'язана і з елементами несподіванки, в ній приваблює новизна матеріалу. Тому доцільно використовувати елементи цікавості при створенні проблемної ситуації. З цією метою можна використовувати різні прийоми. Це, і проведення цікавих дослідів (закипання води в паперовій каструлі, попадання яйця в вузьку пляшку і т.д.), повідомлення учням неочікуваних та дивних фактів, що не відповідають їх попереднім уявленням.

Емоційною основою є цікавість для запам'ятовування деяких важливих тем матеріалу, сприйняття найбільш важких питань досліджуваного матеріалу. У плані емоційного впливу на школярів велику роль відіграє використання елементів історії фізики. Вони позитивно впливають на навчально-виховний процес, стимулюють та оптимізують його, сприяють гуманізації навчання, формуванню наукового світогляду, стимулюють пізнавальний інтерес. З історії фізики можна дібрати чимало фактів, які становлять цікавість. Можна, наприклад, обговорити з учнями вислів Архімеда: «Дайте мені точку опори і я підніму Землю», повідомити міркування Фарадея з приводу електромагнітної індукції, розповісти про копітку роботу Ньютона, пов'язану з відкриттям всесвітнього тяжіння. Необхідно, відзначити, що багато історичних фактів оточені легендами, у яких реальні події

переплітаються з численними домислами. Вчителю слід, аналізуючи легенду, виділити з неї достовірні факти, інакше формування наукових знань, світогляду буде принесено в жертву створення фальшивого інтересу до предмету. Інтерес учнів викликає уміле використання вчителем творів художньої літератури. У багатьох з них можна знайти чимало яскравих, що легко запам'ятовуються розповідей про фізичні явища. Особливо цікаво вибирати такі уривки, де мають місце фізичні помилки, неточності. Тоді перед учнями ставиться задача: знайти помилку і правильно пояснити явище. Твори художньої літератури корисно залучати при розповідях про вчених-фізиків.

Елементи цікавості привертають увагу учнів, зацікавлюють їх і при закріпленні знань, і, навіть, при опитуванні. З цією метою цікаво організувати ігри учнів. Головна особливість творчих ігор полягає в тому, що в них навчальні задачі виступають перед учнями не в явному вигляді [176]. Граючись, учень не ставить навчальної задачі, але в результаті гри він чомусь навчається. Щоб застосовувати таку гру в позакласній роботі, треба вибрати завдання з елементами цікавості. Це особливо доцільно для попередження і подолання відставання в навчанні. Відбувається стимуляція учнів до більш глибокого і всебічного вивчення матеріалу, прищеплення смаку до навчальних занять.

Найбільше засоби цікавої фізики можна застосовувати для удосконалення умінь і навиків учнів при поглибленому вивченні матеріалу, при розв'язуванні складних задач, зокрема, постановка експериментальних задач в цікавій формі, нетрадиційна форма подачі умови задачі, розв'язування задач-парадоксів, при виконанні експериментальних робіт та в проведенні дослідів в домашніх умовах. У свій час парадокси і софізми широко пропагував А. В. Цингер, якому належить пріоритет впровадження в педагогічну практику «методу парадоксів», як ефективного засобу розвитку діалектичного мислення учнів. Аналіз фізичних парадоксів збуджує в школярів інтерес до предмета, додає гостроту обговоренню розглянутих питань і сприяє кращому розумінню фізичної сутності явищ [16]. Підбираючи задачі, вчитель може використовувати різні софізми і парадокси, особливо ті, котрі відбивають життєву ситуацію. Такі задачі є, наприклад, у книгах

В. Н. Ланге «Физические парадоксы, софизмы и занимательные задачи» (М., Просвещение, 1967), М. Е. Тульчинського «Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике» (М., Просвещение, 1971), П. В. Маковецького «Смотри в корень!» (М., Наука, 1990). З метою підвищення інтересу учнів при розв'язуванні кількісних задач корисно пропонувати школярам самим складати задачі, причому в цікавій формі (вірша, детективної розповіді і т.д.). Дуже подобаються школярам експериментальні задачі, сформульовані в цікавій формі. Задачі такого роду є в книзі С. С. Мошкова «Экспериментальные задачи по физике в средней школе» (Л., Учпедгиз., 1955).

Цікавість у всьому – у постановці і формулюванні запитань, у доборі фактів, в експериментах і дослідах, у формах організації і методах проведення позакласної роботи і навіть в контролі знань учнів на уроках. Спочатку цікавість виступає емоційною основою, на якій створюється позитивне відношення до предмета. Поступове ускладнення завдань з елементами цікавості сприяє зміцненню вольових зусиль школярів, служить засобом оволодіння більш важким матеріалом, активізує пізнавальні процеси учнів, стимулюючи ситуативний інтерес.

Необхідно пам'ятати, що цікавість не самоціль, вона повинна спонукати учнів проникати в суть питання представленого нею; іншими словами, вводячи цікавий матеріал, треба бачити, який пізнавальний заряд він несе. Не менш важливо визначити місце цікавості у структурі матеріалу, продумати, як будуть включені учні в розв'язання цікавих завдань, який повинний бути результат їхнього виконання.

Цікавість – це зовнішній фактор, що не в змозі забезпечити повного успіху діяльності. Але вона може зняти байдужість, а це в роботі з учнями дуже важливо.

Цікавий матеріал, історичні екскурси створюють в учнів своєрідну психологічну ситуацію очікування, яка стимулює в них появу інтересу до вивчення матеріалу.

Якщо учні не ставитимуть знак рівності між «легко» і «цікаво», а скажуть, що «важко» дорівнює «цікаво», тоді можна вважати, що фізика для них стала привабливим казковим садом, в який веде багато доріг.

1.4. Інформаційно-педагогічні технології – один із шляхів розвитку інтересу учнів до навчання

Найважливішою ланкою у справі вирішення проблеми формування пізнавального інтересу, навколо якої мають групуватися інші, повинна бути пізнавальна задача. Вона повинна налаштовувати учня до її розв'язання, пробуджувати в ньому пізнавальний інтерес.

Пізнавальний інтерес до навчання фізики досить ефективно можна розвивати засобами нових педагогічних технологій. Зокрема: методика експериментального пояснення та перевірка учнями описових елементів цікавої фізики у формуванні пізнавального інтересу; методика розв'язування і складання фізичних задач-досліджень учнями з використанням фізичного експерименту; використання міжпредметних зв'язків на прикладах якісних задач з цікавим змістом; застосування нових інформаційних, педагогічних технологій.

Вперше про педагогічні технології почали говорити на Заході ще у 60-тих роках минулого століття. В нашій країні, в той час, вважали що технологія навчання є не що інше, як використання в педагогічному процесі технічних засобів навчання.

П. І. Самойленко, розглядаючи актуальні проблеми педагогічних технологій, стверджує що «завдання технологій навчання зводиться, в першу чергу, до того, що розроблені в дидактиці закони та принципи перетворюються в ефективні методи навчання, що технологія навчання створює всі необхідні умови для ефективного використання технічних засобів навчання» [4, с.15].

Характерні ознаки, притаманні дидактичним технологіям навчання визначені у працях Ф. Янушкевича, а їх структура розроблена В. Беспальком .

У пошуку дидактичної технології навчання, як єдиного досконалого методу, який не сприймається і в наш час, працював ще Я.А.Коменський. Він був впевнений, що «...при єдиному досконалому методі навчання все піде вперед не менш чітко,

ніж іде годинник з відрегульованим механізмом, так приємно і радісно, і з такою ж вірністю, яку можна досягнути в подібному мудрому інструменті» [41, с.4].

На жаль, сучасні психологічна та педагогічна науки не можуть втілити в дійсність мрію Я. А. Коменського про перетворення школи в його «мудрий інструмент», оскільки перешкоджають такому перетворенню різноманітні виховні завдання, взаємовідносини учнів з вчителями, учнів з учнями, неоднозначності в засвоєнні знань та вмінь, які залежать від особистісних здібностей школярів та великої кількості інших факторів, що створюють морально-психологічний клімат класу.

Знайомлячись з сучасними технологіями навчання, бачимо, що всі вони спрямовані на перспективу, сприяють вдосконаленню навчального процесу, оскільки спираються на принципи оптимізації. Ю. К. Бабанський та його послідовники вказували на те, що навчальний процес можна організовувати по-різному, в залежності від специфіки змісту навчального матеріалу та індивідуальних здібностей учнів і вчителів.

Адже, від теоретичної підготовки вчителя, її багатогранності залежить вибір різноманітних підходів до навчального процесу. І тільки за умови правильного вибору стратегії засвоєння навчального матеріалу, можна говорити про різке підвищення ефективності навчання, оскільки саме в такі моменти поєднуються і, навіть, підсилюються зусилля вчителів і учнів.

Дидакти по-різному тлумачать поняття «технологія навчання». Його розглядають як системний спосіб організації навчального процесу, який в змозі забезпечити інтенсивність навчання, генералізувати знання і вміння школярів для навчальної і практичної їх діяльності. Проте загальновизнаного тлумачення поняття «технологія навчання» ще до сьогодні не має в науково-методичній літературі.

Порівнюючи педагогічні технології і поурочне планування, розраховане для вчителів, можна сказати що в загальному вони є своєрідним проектом навчального процесу. Зміст і структура навчально-пізнавальної діяльності учнів визначається

самим процесом, про що свідчить висока ефективність та результативність діяльності доволіної кількості школярів.

Досліджуючи сучасні технології навчання з фізики в середній школі О. І. Іваницький в своїй монографії намагається об'єднати зміст поняття технології навчання на основі існуючих. Він стверджує, що це є «системний спосіб організації співпраці вчителів і учнів, навчальна мета якого досягається за допомогою поєднання різноманітних організаційних форм, методів і засобів навчання» [67, с.26]. Автор звертає увагу на те, що саме «...необхідність педагогічної практики логічно привела до технологізації педагогічної праці, тобто обґрунтованого вибору системи методів, прийомів, засобів, форм – створення таких технологій навчання, які орієнтовані на досягнення освітніх цілей навчання та управління процесом навчання з урахуванням індивідуальних здібностей учнів» [67, с.28].

Дослідник стверджує що поняття методики та технології навчання фізики не можна підмінювати, оскільки вони різні за об'ємами. «Можна стверджувати, що поняття «методика навчання фізики» є більшим за своїм змістовним обсягом, ніж поняття «технологія навчання фізики» і включає останнє. Тобто, технологія навчання фактично дає відповідь на питання «Як навчати?» [67, с.29]. Що стосується самого процесу, то його О. І. Іваницький розглядає як «основу реконструкції методичної системи навчання фізики».

Основна мета навчальних технологій, на нашу думку, полягає в підвищенні результативності навчального процесу, саме чому й сприяє розробка нового підходу до розвитку активності учнів в процесі навчання фізики. Використовуючи нові педагогічні технології необхідно пам'ятати основне завдання сучасної педагогіки, оскільки завдяки їх поєднанню в навчанні розвивається стійкий інтерес до всього пізнавального процесу.

Нові інформаційні технології є одним із нових засобів і методів опрацювання даних, які сприяють створенню, збереженню, відображенню і передачі різноманітних інформаційних продуктів із мінімальними витратами. Такої точки зору притримується у своїй праці В. І. Грищенко [40].

Взагалі, методисти вважають, що «нова інформаційна технологія» це процес збирання, передавання, зберігання та оброблення інформаційних матеріалів в найрізноманітніших текстових, графічних, візуальних, мовних формах.

На жаль, на даний час, методів та технологій навчання фізики, формуючих в учнів стійкий інтерес до вивчення предмету цілковито розроблених не має. А оскільки, інформаційні технології навчання сприяють гнучкому та варіативному навчальному процесу, то основну увагу необхідно звертати на їх створення та використання у загальноосвітніх школах, особливо у позакласній роботі, що й робить вирішення цієї проблеми досить актуальним.

Одним із таких ефективних засобів навчання є комп'ютер. Він допомагає обробляти й аналізувати інформаційні матеріали, керувати і організовувати навчальну та виховну діяльність учнів.

Частина учителів фізики так чи інакше уже використовують комп'ютер у своїй роботі. Інша, мабуть, велика частина, поки придивляється. Але сучасна фізика стала ще і наукою “комп'ютерною”: фізик-експериментатор використовує комп'ютер як невід'ємну частину дослідницької установки, фізик-теоретик працює з ним для моделювання досліджуваних явищ, обоє вони звертаються до комп'ютерних баз даних. Тому тепер повноцінне вивчення фізики припускає включення комп'ютера в навчальний процес. А саме:

- Комп'ютер дозволяє супроводжувати матеріал його динамічними ілюстраціями, комп'ютерними моделями, текстами і відеофрагментами. Комп'ютерні моделі оживляють виклад матеріалу, забезпечують демонстрацію того, що не вдається показати в натуральному експерименті і важко сприймається на статичних малюнках. Саме інтерактивність комп'ютерних моделей вносить у процес навчання нові можливості.
- У демонстраційному експерименті комп'ютер використовується або як частина установки, або як допоміжний пристрій, що дозволяє демонструвати всьому класу такі явища, що звичайно вдається спостерігати тільки в мікроскоп. Крім того, дозволяє пришвидшити обробку результатів.

- При розв'язанні задач застосовується для представлення текстів задач, перевірки відповідей, розрахунків.
- У випадку проведення експериментальних робіт – обробка результатів з використанням спеціальних програм.
- Застосування ж комп'ютера для контролю знань веде свій початок від різних “контролюючих машин”.

Використання домашнього комп'ютера в навчальних цілях збагатить саме викладання фізики новими прийомами і формами роботи, а також буде сприяти формуванню особистого інтересу учнів до придбання нових знань через доступ до нетрадиційних джерел інформації. Великий інтерес викликає в учнів пошук інформації з заданої теми в Інтернеті, що і формує вміння знаходити і розуміти фізичну інформацію, представлену в різних джерелах, аналізувати її, бачити переваги та недоліки.

Проте, потрібно пам'ятати, що основним завданням учителів-дослідників є методичне і правильне використання комп'ютерної техніки із врахуванням її симуляційних і анімаційних можливостей в навчальному процесі.

У своїй праці «Інформаційна технологія: стан і питання розвитку» В. І. Грищенко звертає увагу на те, що провідний принцип проектування нової, майбутньої педагогічної технології ґрунтується на активності самих школярів, які й висувають нові вимоги до навчального процесу за умов нових інформаційних технологій. [40].

Дослідник вказує також і на динаміку у створенні, розвиванні та впровадженні нових інформаційних технологій. Він виділяє п'ять її ступенів [40, с.39]: Початкове накопичення. Критичний аналіз. Початок впровадження. Синтетична методика. Гармонійне застосування.

Початкове накопичення являє собою стихійний експеримент і завершується при появі окремих розроблених програм, фрагменти яких можна використовувати під час позакласної роботи, і, навіть, на уроках.

На другій ступені проводиться систематизація та оцінювання накопичених даних, програми використовуються інтенсивно, а на його завершення вказує реальне оцінювання можливості та перспективи.

Початок впровадження сам по собі вже вказує на поширення у викладанні шкільних курсів елементів інформаційних технологій, досвіду з використанням педагогічних програмних засобів. На успішну реалізацію даного процесу вказує те, що вчителі починають засвоювати комп'ютерну грамотність і можуть методично обґрунтовувати застосування програм в навчально-виховному процесі.

На наступній ступені значно збільшується робочий час вчителя з комп'ютером при підготовці до позакласних занять, уроків, широко використовуються інформаційні технології при викладанні запланованого матеріалу. Про завершення синтетичної методики свідчить переведення на нові технології навчання різних шкільних дисциплін.

Завершується цей динамічний процес переглядом у методах навчання, особливо тих курсів, де під час педагогічного експерименту підтверджено доцільність у застосуванні нових інформаційних технологій.

Взагалі, мова про педагогічні технології тривала ще з самого початку існування педагогіки, як науки. Дослідники стверджували, що це є гарантований шлях розвитку пізнання школярів. Доцільно звернутися до праць В. П. Безпалька, В. І. Грищенка, О. І. Іваницького, О. В. Сергєєва, Ф. А. Янушкевича. Адже, ними чітко визначено суть поняття «педагогічні технології», вказано на способи та шляхи їх використання в навчальному процесі.

Деякі методисти, психологи, педагоги [9, 67, 143] у своїх працях попереджають про негативну можливість надмірної алгоритмізації мислення при перебільшеному використанні інноваційних технологій, звертають увагу на те, що «система мислення» комп'ютера не має стати копією розумової діяльності учнів. Вони закликають не забувати про образну складову мислення школярів та її значення у їх пізнавальній діяльності. Стверджують, що використання комп'ютерних ігор, захоплення ними перешкоджає навчальній діяльності. Тому використовувати їх в процесі навчання необхідно методично правильно, так щоб

вони розвивали інтерес учнів до навчання фізики.

Великі дидактичні можливості мають зйомки цифровими фотоапаратами, камерами. З їхньою допомогою можна зафіксувати реальні фізичні об'єкти і процеси, незвичайні природні явища, причому їх легко вдається зіставити з навчальною метою. Отримані фото можуть виконувати різні функції. Відзначимо, що вони викликають підвищений інтерес в учнів, навчають їх не тільки споживати й обробляти інформацію з екрана, але і самостійно її готувати.

На нашу думку, розвиток інтересу учнів до вивчення фізики досить сильно пов'язаний із основною характеристикою прогресивних технологій, їх новизною в навчальному процесі.

Досліджуючи педагогічну творчість на заняттях фізики Г. Г. Іщук звертається до вчителів зі словами [68, с.74]: «Нам видається, що при оцінюванні педагогічної праці критерій новизни не може бути вирішальним, оскільки діяльність вчителя складається, як правило, з нестандартних ситуацій, тому кожна його дія несе з собою елемент новизни. За таких умов завданнями вчителя стають:

- ☺ Створити умови для найбільш повного розкриття особистих якостей і здібностей кожного учня.
- ☺ Викликати в учнів інтерес до предмета, що вивчається та до процесу навчання в цілому.
- ☺ Створити в учнів відчуття «інтелектуального голоду». Воно виникає тоді, коли учень не тільки одержує задоволення від пізнання, а й сам має бажання робити відкриття».

Активні методи навчання, методи шукань, дослідні методи – так характеризував Г. Ващенко, видатний український педагог, групу методів, які, з одного боку, сприяють посиленню активності учня в процесі навчання, а з іншого – наближують його до життя. Бо саме в умовах активного пошуку та дослідження на перший план виступає випереджаючий розвиток самої людини, формування творчої особистості, яка проектує й організовує своє життя.

Сформувати глибокі пізнавальні інтереси до фізики у всіх учнів неможливо. Важливо, щоб всім учням було цікавим вивчення фізики. Тоді в багатьох з них

первісна зацікавленість предметом переросте в глибокий і стійкий інтерес до науки – фізики. У цьому плані особливе місце належить інформаційно-педагогічним засобам, що мають місце під час позакласних занять. Вони полягають в тому, що вчитель, вміло поєднуючи педагогічні та інформаційні технології, знайомлячи учнів з властивостями предметів і явищ, викликає в них почуття подиву, загострює їх увагу і, впливаючи на емоції, сприяє створенню в школярів позитивного настрою до навчання та готовності до активної розумової діяльності незалежно від їх знань, здібностей і інтересів.

Висновки до першого розділу

Проаналізувавши значення пізнавального інтересу та його роль в навчанні, нами виділено такі його основні сторони:

- пізнавальний інтерес, як засіб навчання, дає можливість актуалізувати найбільш важливі елементи знань, сприяє успішному оволодінню вміннями і навичками;
- пізнавальний інтерес, як засіб учіння сприяє зустрічному рухові учня до вчителя, який особливо необхідний для успішного процесу навчання;
- пізнавальний інтерес, як стійка риса характеру учня сприяє формуванню допитливої, активної, пошукової, творчої особистості, що так необхідна суспільству.

Переконані, що пізнавальний інтерес необхідно використовувати як один із головних засобів навчальної діяльності, оскільки розвиток інтересу кардинально впливає на навчальний процес та його результати. У цьому випадку доцільно посилатися на позакласну роботу, на використання таких дидактичних матеріалів, які пробуджують безпосередню цікавість учнів до вивчення фізики. Вони полягають в тому, що вчитель, використовуючи властивості предметів і явищ, викликає в учнів почуття подиву, загострює увагу і, впливаючи на їх емоції, сприяє створенню позитивного настрою до навчання та готовності до активної розумової діяльності

незалежно від знань, здібностей та інтересів.

За умови наявності інтересу до досліджуваного предмету підвищується увагу школярів, полегшується розуміння розглянутих питань, вгамовується «емоційний голод», що сприяє одержанню більш міцних і ґрунтовних знань.

Використання у позакласній роботі сучасних методичних матеріалів, розроблених за допомогою комп'ютерних технологій, забезпечує отримання педагогічного ефекту, якщо вчитель визнає цікавість фактором, що позитивно впливає на психічні процеси. Оскільки, на якому б високому рівні проходили уроки фізики, вони не матимуть певних результатів, якщо навчальний матеріал, презентований на уроці, не буде закріплюватися та поглиблюватися під час позакласних занять.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях:

1. Буйницька О. Цікавість як засіб підвищення ефективності навчання фізики. // Фізика та астрономія в школі. – № 1, 2007. – с. 24-35.
2. Буйницька О. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в шкільному курсі фізики. // Фізика та астрономія в школі. – № 4, 2005. – с. 6-12.

РОЗДІЛ II

ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ДО ФІЗИКИ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ

2.1. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у позакласній роботі з фізики

Актуальним є питання створення та стимулювання інтересу до фізики як навчального предмету. Серед багатьох аспектів та підходів до проблеми формування і розвитку пізнавального інтересу, її вирішення стає системним і більш результативним за умов реалізації інноваційних технологій у вивченні фізики та особистісно-орієнтованого навчання, принципу гуманізації навчання фізики.

Невідповідність стану шкільної освіти вимогам сучасного розвитку суспільства зумовила необхідність її реформування. Змінюються цілі та завдання, що постали перед сучасною освітою в інформаційному суспільстві, поступово на зміну традиційній системі навчання приходить особистісно-орієнтована, традиційні методи замінюються інноваційними, що передбачають зміщення акцентів у навчальній діяльності, її спрямування на інтелектуальний розвиток учнів за рахунок зменшення долі репродуктивної діяльності; використання завдань для перевірки різних видів діяльності учнів, збільшення кількості завдань для пояснення навколишнього світу. Навчальний процес, який орієнтований на особистість учня і враховує його індивідуальні особливості та здібності, передбачає, що:

- в центрі навчального процесу знаходиться учень, його пізнавальна і творча діяльність;
- відповідальність за успіх навчальної діяльності переважно учні беруть на себе;

- головна мета такого навчання – розвиток інтелектуальних і творчих здібностей учнів, усвідомлення ними моральних цінностей, що згодом дозволить їм стати здатними до самореалізації, самостійного мислення, прийняття важливих рішень; вміння працювати над розв'язуванням важливих проблем як самостійно, так і в групі;
- роль вчителя в навчальному процесі дуже відповідальна, але зовсім відмінна від тієї, що орієнтована на традиційне навчання;
- навчальна діяльність учнів має сприяти розвитку критичного та творчого мислення.

Існує кілька систем, які допомагають вчителям визначати навчальні цілі і методи розвитку мислення учнів. У 1956 році Бенджамін Блум, професор Чикагського університету (США), запропонував багаторівневу структуру розумової діяльності учнів. Для визначення рівня розвитку в учнів навичок творчого і критичного мислення Блум виділив шість рівнів мислення. На першому, базовому, рівні знаходяться знання, а вище – послідовно розуміння, використання, аналіз, синтез та оцінювання фактів і інформації та їх застосування для розв'язування завдань реального життя та в навчальній діяльності [19, с.6].

Вважаємо доцільним під час проведення позакласної роботи з фізики використовувати метод проектів у поєднанні з комп'ютерними технологіями. В основі методу лежить розвиток пізнавальних, творчих навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі. Мета навчання при цьому полягає у формуванні навичок ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій при навчанні учнів різного віку за допомогою інноваційних педагогічних технологій, якими передбачається самостійна (індивідуальна чи групова) дослідницько-пошукова діяльність учнів, використання методу навчальних проектів. Метод проектів не є принципово новим у світовій педагогіці. Він застосовувався як у вітчизняній дидактиці, так і в закордонній. Виник у 20-ті роки минулого століття у США. Цей метод пов'язують з ідеями гуманістичного напрямку в філософії й освіті, висунутими американським філософом і педагогом Дж. Дьюї, а також його учнем В. Х. Килпатріком. Останнім часом цьому

методу приділяється пильна увага в багатьох країнах світу. Метод проектів набув поширення і популярності завдяки раціональному поєднанню теоретичних знань і можливостей їх практичного застосування для розв'язування конкретних проблем дійсності в спільній діяльності учнів. „Все, що я пізнаю, я знаю, навіть це мені потрібно, де і як я можу ці знання застосовувати” – основна теза сучасного розуміння методу проектів [185, м.1.14], оскільки в основі методу лежить розвиток в учнів пізнавальних навичок, уміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення, формування стійкого інтересу до предмету. Серед основних вимог до використання даного методу доцільно виділити наступні:

- наявність значущої в дослідницькому або творчому плані проблеми чи задачі, для розв'язування якої потрібні інтегровані знання та дослідницький пошук;
- практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів;
- самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів;
- визначення кінцевої мети проектів (спільних чи індивідуальних);
- визначення базових знань з різних галузей, необхідних для роботи над проектом;
- використання дослідницьких методів: визначення проблеми, дослідницьких задач, які впливають з проблеми, висунення гіпотез щодо їх розв'язування, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз отримання даних, підведення підсумків, корегування, висновки (використання в ході спільного дослідження методів мозкової атаки і “круглого столу”, статистичних методів, творчих звітів, перегляду);
- результати виконаних проектів мають бути певним чином оформлені (відеофільм, комп'ютерна газета, анімаційний мультфільм, веб-сторінка).

Метод проектів припускає можливість вирішення деякої проблеми. У ньому передбачається, з одного боку, необхідність використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого – інтегрування знань, умінь з різних галузей науки і мистецтва. Метод проектів передбачає певну сукупність навчально-пізнавальних прийомів, що дозволяють вирішити ту чи іншу проблему шляхом самостійних дій учнів з обов'язковою презентацією чи представленням отриманих результатів. З іншого боку, ця технологія включає в себе сукупність дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих за своєю суттю.

Результатом ефективного навчання є розроблення комплекту інформаційних, дидактичних і методичних матеріалів (портфоліо) та захист навчального проекту, розробка якого передбачає використання інформаційно-комунікаційних технологій та відповідність спеціальним вимогам до змісту, подальше впровадження спланованого проекту при навчанні учнів. Навчальний проект є організаційною формою роботи, яка орієнтована на засвоєння навчальної теми або навчального розділу і становить частину стандартного навчального предмета або кількох предметів. У школі її можна розглядати як спільну навчально-пізнавальну, дослідницьку, творчу або ігрову діяльність учнів (індивідуальну, парну, групову), що мають спільну мету, застосовують ті ж самі методи і способи діяльності, спрямовані на досягнення спільного реального результату, необхідного для вирішення деякої вагомої проблеми.

Комплекти інформаційних, дидактичних і методичних матеріалів до навчального проекту розробляється з метою його ефективної організації та навчання з теми, яка відповідає навчальній програмі базового курсу. Ці матеріали створюються вчителями та учнями під час позакласних занять з використанням комп'ютерних технологій (засобів створення мультимедійних комп'ютерних презентацій, текстового та графічного редакторів, табличного процесора, комп'ютерних програм для створення публікацій і веб-сайтів, здійснення пошуку інформації в Інтернеті, роботи з електронною поштою тощо). Портфоліо навчального проекту має складатися з плану проекту, учнівських робіт (мультимедійних презентацій,

публікацій, веб-сайтів), дидактичних матеріалів для учнів та форм оцінювання їхньої діяльності, методичних матеріалів та допоміжних.

Створення повного навчального комплекту матеріалів – це процес збирання, перегляду, поповнення змістової, методичної інформації, що стосується певної навчальної чи дослідницької теми, уроку, різних форм оцінювання діяльності учнів, прикладів їх робіт з метою зацікавлення до предмету.

Навчальний комплект матеріалів містить такі складові:

- План проекту, в навчальних цілях якого враховані вимоги державних освітніх стандартів та державних навчальних програм;
- Приклади робіт, виконаних автором в ролі учня за допомогою комп'ютера: учнівської мультимедійної презентації, учнівської публікації виконаної у формі інформаційного бюлетеня або ж буклету та учнівського веб-сайта;
- Форми та критерії оцінювання діяльності учнів по створенню мультимедійної комп'ютерної презентації, публікації та веб-сайта;
- Дидактичні матеріали для учнів: роздавальні матеріали, тести та шаблони документів;
- Методичні матеріали для вчителя: вчительська мультимедійна презентація, публікація чи веб-сайт; інструкції по організації роботи в Проекті, правила роботи з різним обладнанням тощо;
- План реалізації Проекту;
- Список інформаційних джерел.

Електронну структуру навчального проекту подано на рисунку 2.1.

Кожна складова має свою певну папку, в якій розміщено файли з відповідними назвами.

Загальні вимоги до створення навчальних проектів розроблені і наведені у таблиці 2.1.

Отож, автором розроблено навчальний проект „Фізика навколо нас” та комплект інформаційних, дидактичних та методичних матеріалів до нього. В центрі

уваги знаходиться тема „Властивості речовин”. Детальний опис Проекту міститься у посібнику автора [24].

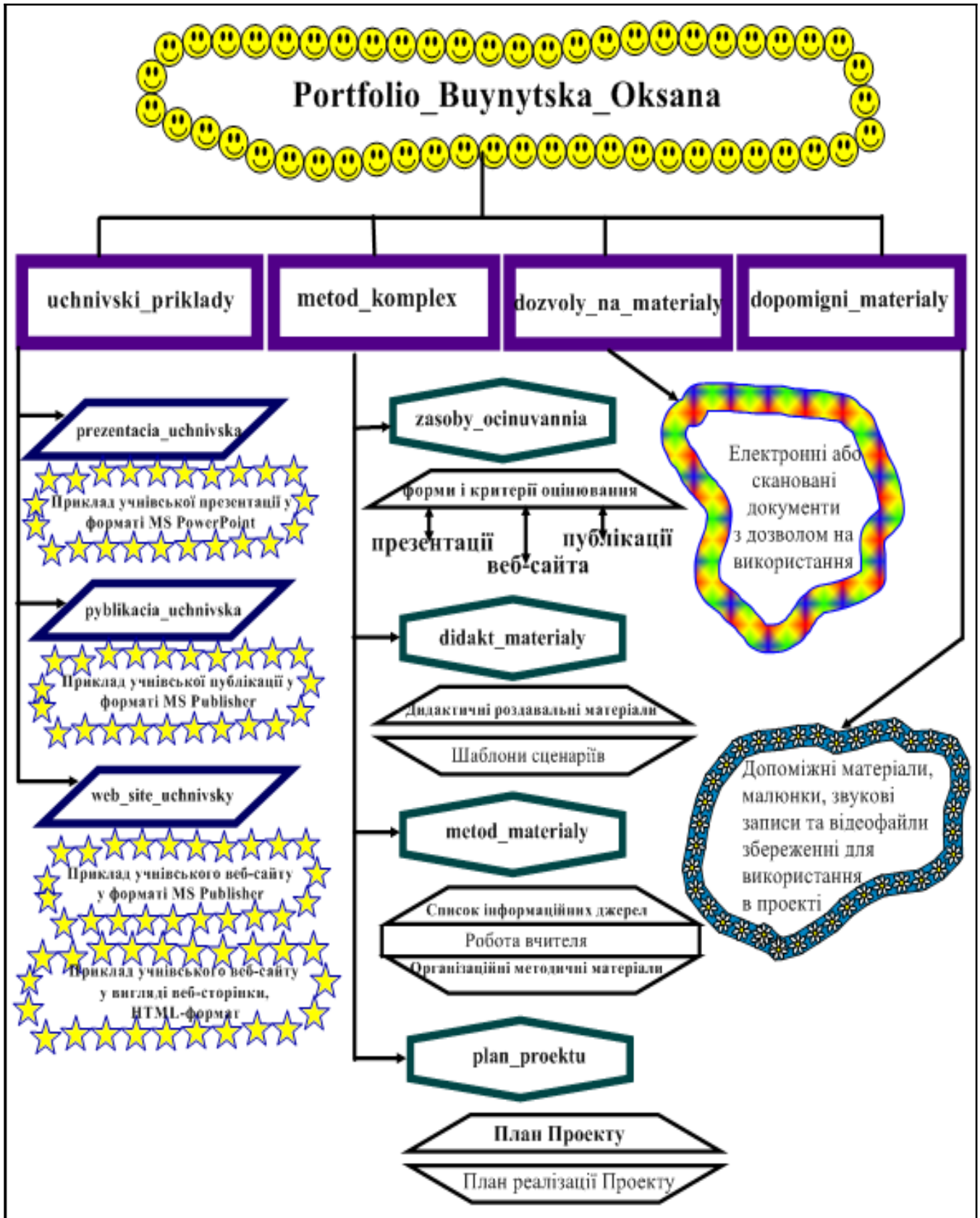


Рис.2.1. Електронна структура портфоліо навчального проєкту

**Вимоги до створення навчального проекту
та комплексу матеріалів до нього**

Критерії оцінювання	Відмінно	Добре	Задовільно
Застосування комп'ютерних технологій	<p>Запропоновані комп'ютерні технології застосовано цікаво і у відповідності до віку учнів, вони розширюють та поглиблюють знання та вміння учнів та дозволяють розвивати навички мислення високого рівня</p> <p>Застосування комп'ютерних технологій є невід'ємною складовою успіху плану навчального проекту</p> <p>За допомогою зразків учнівських робіт чітко продемонстровано зв'язок між застосуванням комп'ютерних технологій та одержанням нових знань та вмінь учнями</p> <p>Застосування комп'ютерних технологій збагачує план навчального проекту завдяки використанню комп'ютера як знаряддя проведення досліджень, створення публікацій та засобу обміну інформацією</p>	<p>Запропоновані комп'ютерні технології застосовано цікаво і у відповідності до віку учнів, але незрозуміло, як вони розширюють та поглиблюють знання та вміння учнів</p> <p>Застосування комп'ютерних технологій важливе для проекту, але не є його невід'ємною складовою</p> <p>Зразки учнівських робіт свідчать про обмежений зв'язок між використанням комп'ютерних технологій та одержанням нових знань та вмінь учнями</p> <p>Застосування комп'ютерних технологій зводиться до використання комп'ютера як знаряддя проведення досліджень, створення публікацій або засобу обміну інформацією</p>	<p>Запропоновані технології застосовано без урахування вікових особливостей учнів; вони не розширюють та не поглиблюють знання та вміння учнів</p> <p>Незрозуміло, навіщо в плані навчального проекту застосовано комп'ютерні технології</p> <p>Зразки учнівських робіт не виявляють зв'язку між використанням комп'ютерних технологій та одержанням нових знань та вмінь учнями</p> <p>План навчального проекту не використовує переваг застосування комп'ютерних технологій при проведенні досліджень, створенні публікацій та обміну інформацією</p>
Навчання та розвиток учнів	<p>План навчального проекту вимагає, щоб учні інтерпретували, оцінювали, узагальнювали та синтезували інформацію</p> <p>Навчальні цілі сформульовано ясно і чітко та підкріплено ключовим та тематичними питаннями</p> <p>Приклади учнівських робіт за змістом пов'язані з ключовим питанням</p> <p>Усі навчальні цілі чітко узгоджуються з державними освітніми стандартами та навчальними програмами даного предмету (предметів)</p> <p>План навчального проекту передбачає можливість повної адаптації з урахуванням диференційованого навчання учнів</p>	<p>План навчального проекту вимагає, щоб учні аналізували та використовували інформацію, розв'язували проблеми та/або робили висновки</p> <p>Навчальні цілі сформульовано та певною мірою підкріплено ключовим та тематичними питаннями</p> <p>Приклади учнівських робіт до певної міри пов'язані з ключовим питанням</p> <p>Деякі навчальні цілі узгоджуються з державними освітніми стандартами та навчальними програмами даного предмету (предметів)</p> <p>План навчального проекту передбачає можливість помірної адаптації з урахуванням диференційованого навчання учнів</p>	<p>План навчального проекту вимагає, щоб учні давали означення, розпізнавали, описували та/або узагальнювали інформацію.</p> <p>Навички творчого та критичного мислення майже не формуються за планом</p> <p>Навчальні цілі сформульовано нечітко та не підкріплені ключовим та тематичними питаннями</p> <p>Приклади учнівських робіт не пов'язані з ключовим питанням</p> <p>Зв'язок між навчальними цілями та державними освітніми стандартами та навчальними програмами незрозумілий</p> <p>План навчального проекту не враховує особливостей навчання учнів</p>
Впровадження плану навчального проекту	<p>План навчального проекту являє собою добре розроблений посібник щодо реалізації проекту</p> <p>Складові навчального проекту являють собою добре розроблені моделі для реалізації проекту</p> <p>План навчального проекту легко змінювати з метою реалізації у різних класах</p>	<p>План навчального проекту являє собою посібник щодо реалізації проекту, але деякі питання в ньому висвітлено не досить зрозуміло, неповно</p> <p>Складові навчального проекту розроблено, але вони не досить деталізовані, щоб бути ефективними моделями для реалізації проекту</p> <p>План навчального проекту можна змінити для реалізації у різних класах</p>	<p>Плану навчального проекту не вистачає ясності, в ньому немає ефективних інструкцій та рекомендацій щодо реалізації проекту</p> <p>Складові навчального проекту являють собою неповні або незрозумілі моделі для реалізації проекту</p> <p>Реалізація плану навчального проекту обмежена класом, в якому працює його автор</p>
Застосування засобів оцінювання діяльності учнів	<p>Навчальний проект включає засіб (засоби) всебічного оцінювання усіх поставлених завдань</p> <p>Передбачається чіткий тісний зв'язок між навчальними цілями проекту та критеріями оцінювання знань та вмінь учнів, одержаних при його реалізації</p> <p>Засоби оцінювання включають спеціальні тематичні критерії, які допомагають учням в процесі навчання</p>	<p>Навчальний проект включає засіб (засоби) оцінювання більшості поставлених завдань</p> <p>Передбачається певний зв'язок між навчальними цілями проекту та критеріями оцінювання знань та вмінь учнів, одержаних при його реалізації</p> <p>Засоби оцінювання включають деякі спеціальні тематичні критерії, але вони можуть бути незрозумілими учням</p>	<p>В навчальному проекті немає засобу (засобів) оцінювання поставлених завдань або вони не відповідають поставленим завданням</p> <p>Незрозумілим є зв'язок між навчальними цілями проекту та критеріями оцінювання знань та вмінь учнів, одержаних при його реалізації</p> <p>Засоби оцінювання включають лише загальні критерії</p>

Структуру проекту подано на рис.2.2. На цьому ж рисунку ми бачимо і вміст папки «Допоміжні матеріали», який буде проаналізовано далі.

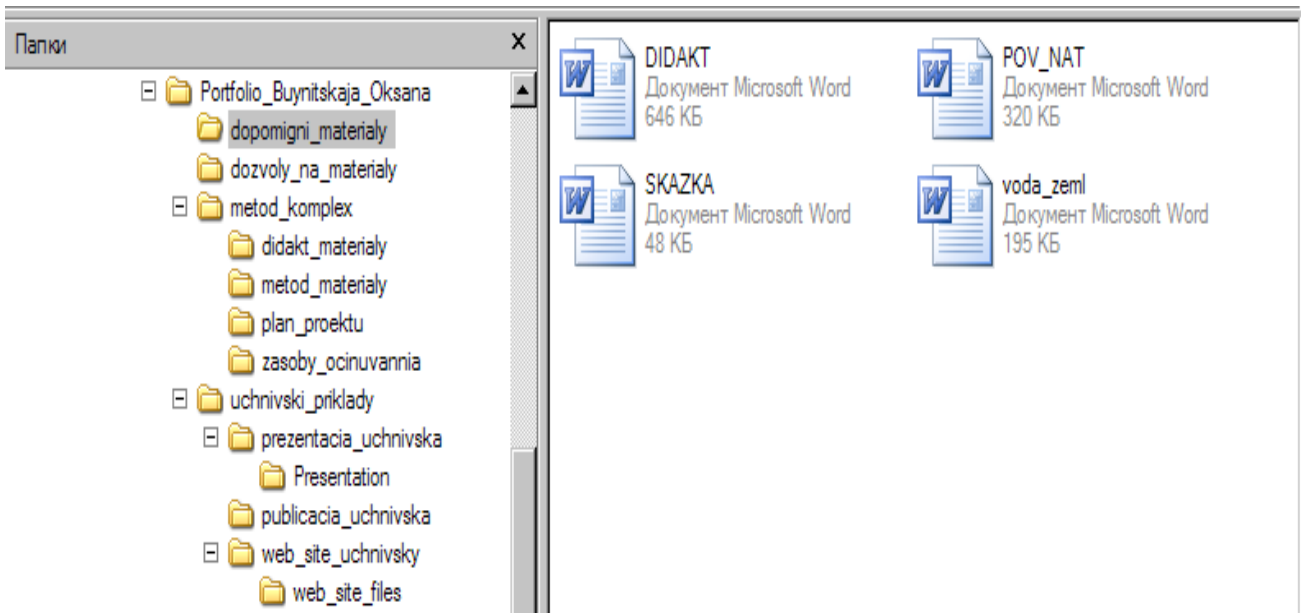


Рис.2.2. Структура навчального проекту «Фізика навколо нас»

Вміст папок творчого навчального проекту, що входять до методичного комплексу відображено на рис.2.3–2.6.

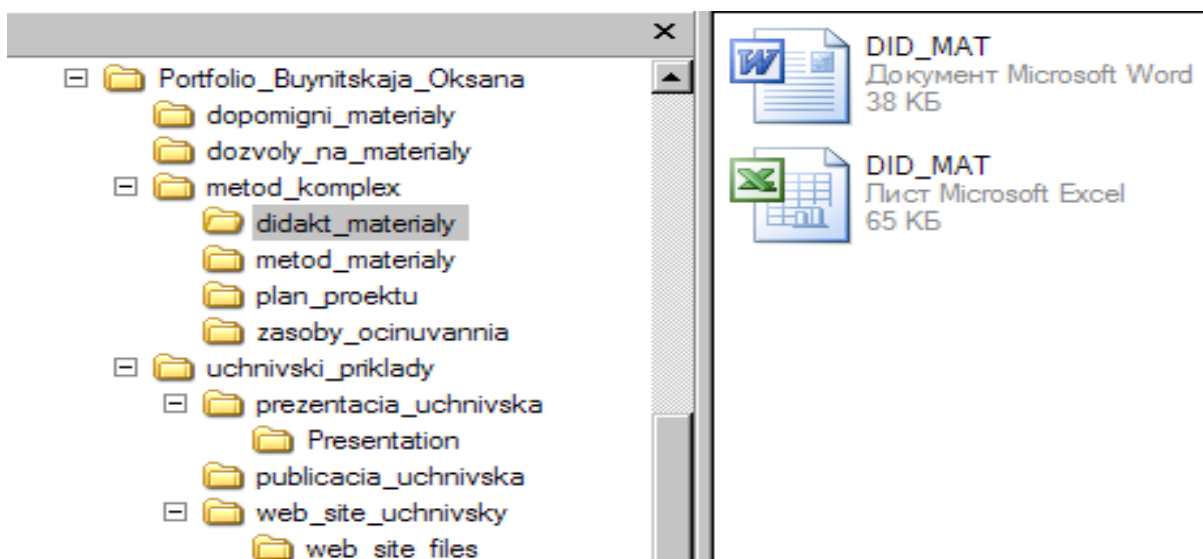


Рис.2.3. Складові папки Дидактичні матеріали

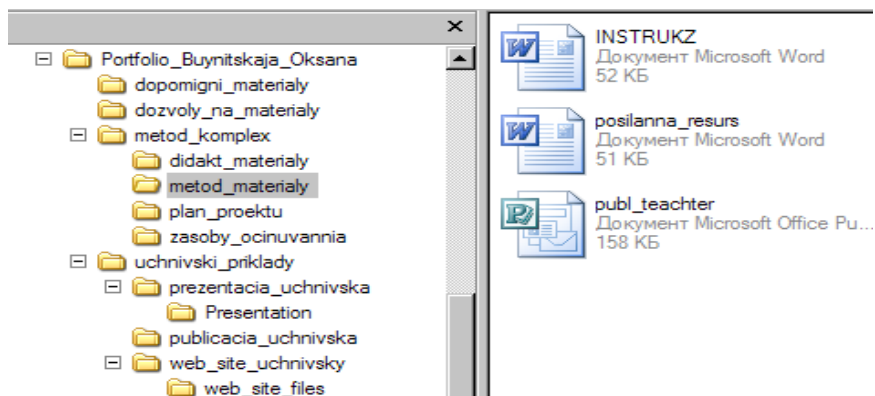


Рис.2.4. Складові папки Методичні матеріали

Рис.2.5. Складові папки План проекту

Рис.2.6. Складові папки Засоби оцінювання

Вміст папки Учнівські приклади показано на рис.2.7., де для зручності, в окремих папках знаходяться відповідно презентація, публікація у вигляді інформаційного буклету або бюлетеня та веб-сайт, розроблені учнями під час позакласних занять.

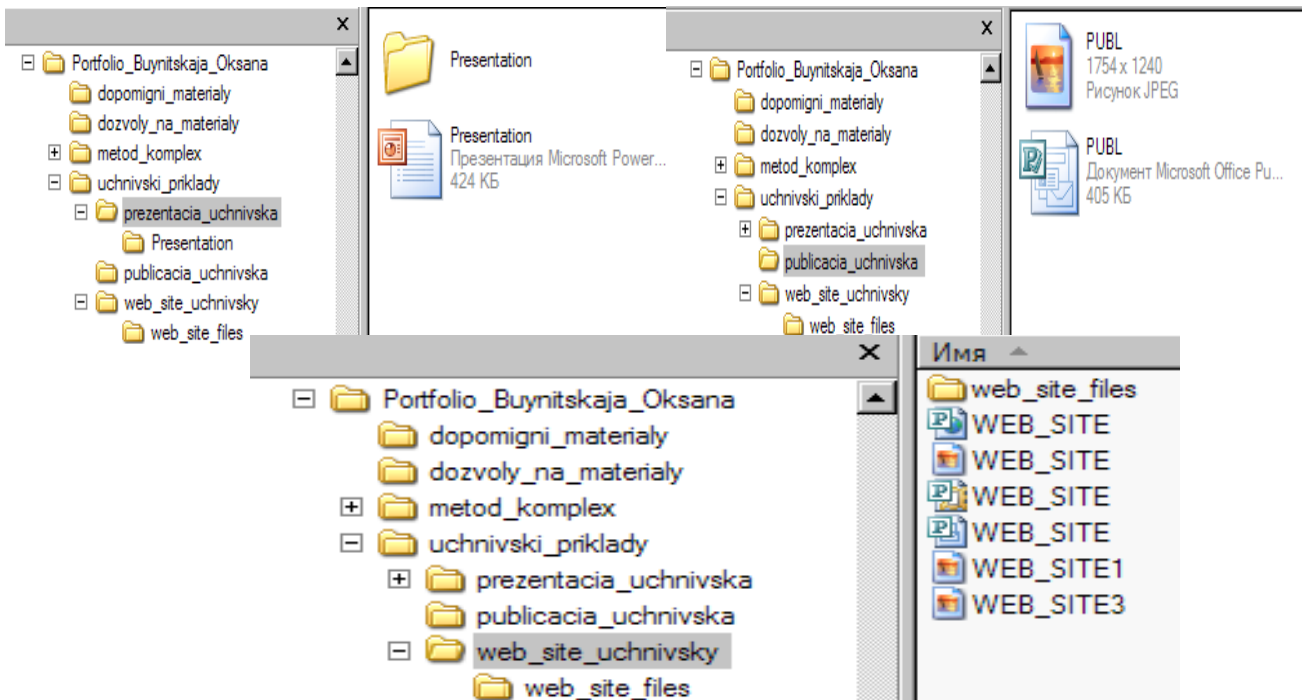


Рис. 2.7. Складові папки Учнівські приклади

Основними критеріями для оцінювання навчального проекту «Фізика навколо нас» необхідно виділити:

- ефективність застосування комп'ютерних технологій;
- навчання і розвиток інтересу учнів завдяки їх самостійній творчій діяльності із застосуванням знань із різних галузей наук, що спрямована на вирішення вагової для них проблеми;
- можливість реалізації плану навчального проекту та використання окремих складових комплекту;
- комплексне застосування засобів оцінювання всіх видів діяльності учнів.

В реалізації проекту брали участь учні 10-А класу Миньковецької загальноосвітньої школи I-III ступенів, що на Хмельниччині. Координатором проекту виступав вчитель фізики П. М. Онищук. Мета проекту полягала в тому,

щоб зацікавити учнів різного віку до вивчення фізики, побачити по-новому звичайні природні явища, спробувати їх пояснити з точки зору фізики, отримати практичні та експериментальні навички з фізики та інформатики. А для старшокласників це ще було і закріпленням теми та вмінням використовувати свої знання на практиці. Познайомивши учнів з прикладами Портфолію навчальних проектів, у них виникло бажання створити свої власні роботи. Тому було організовано три групи, які готували відповідно презентацію, публікацію та створювали веб-сайт для обговорення даної теми з учнями різних шкіл. Увагу учнів було звернено на те, що в роботах доцільно використовувати цікавий матеріал, що стосується даної теми. Попередньо було обговорено з групами вже розроблену „вчительську” публікацію (авторський буклет) (рис. 2.8.–2.9.), в якій зазначались тема, ідея, мета та реалізація проекту.



Рис. 2.8. Методичні матеріали. Вчительська публікація.

Зовнішня сторона буклету

Внутрішня сторона буклету


Гармонія в природі: фізика навколо нас

Ідея проекту зародилась на уроці фізики в 10 кл. Мицьковецької ЗОШ 1-3 ст.

Вивчаючи тему "Поверхневий натяг" учні запропонували запропонувати своїм друзів з дією темою, в природних явищах, які вона дозволяє пояснити.

Проект зацікавив школярів, і вам було б цікаво знати і вашу думку.

А почалося все... з життя на поверхні водної?



**Як водовмири підсунуватися по поверхні води?
Чому має рідна природна форма?
Чому зграї птахів діють та роси мають форму кулі?**

Після проведення певної дослідницької роботи та аналізу, засновники та керівники проекту дійшли до висновку, що практичним вираженням учнівської роботи над проектом буде створення:

презентації за допомогою програми Microsoft Power Point, публікації, веб-сторінок – за допомогою Microsoft Publisher. Як підсумок усієї роботи проводяться вебір, організовані учнями 10 класу

Сайт: [www.zsh10.com](#)

**Харківщина обласна
Телефон: 03526-0234**

Рис. 2.9. Методичні матеріали. Вчительська публікація.

Внутрішня сторона буклету

Після обговорення основних питань проекту, його теми розглядався план проекту, в описі якого зазначені стислий опис, державні освітні стандарти та навчальні програми, навчальні цілі та очікувані результати навчання, діяльність учнів, вхідні знання та навички, матеріали та ресурси, оцінювання знань та вмій учнів. Для більш детального ознайомлення пропонуємо план навчального проекту (таблиця 2.2) та план реалізації проекту (таблиця 2.3) .

Таблиця 2.2

План навчального проекту

Автор навчального проекту:	
Прізвище, ім'я та по-батькові:	Буйницька Оксана Петрівна
Назва навчального закладу:	НПУ ім. М. П. Драгоманова
Місто, село:	м. Київ
Опис проекту	
Назва проекту:	Фізика навколо нас
Основні питання:	
Ключове питання:	Чи існує гармонія в природі?
	Що сприяє життю на поверхні водоймищ ?
Тематичні питання:	Завдяки чому водомірки пересуваються по поверхні води?
	Що може мені допомогти пересуватись по поверхні?
Змістові питання:	Що таке поверхневий натяг? Чи змінюється сила поверхневого натягу від різних домішок?
Стислий опис:	
<p>Для зацікавлення учнів різного віку фізикою і кращого розуміння ними фізичних явищ та формування стійкого інтересу до предмета, десятикласники знайомлять їх з життям комах на поверхні озера, демонструють цифрові фото та відеофільми (при підготовці знайомляться та вивчають друковані та електронні публікації). Звертають увагу на фізичні явища в природі. Аналізують побачене. Зацікавившись пересуванням по поверхні водойми водомірки, перевіряють експериментально чи будуть утримуватися різні предмети на поверхні води, чи ні. Намагаються встановити залежність та зробити висновки. Проводячи ряд дослідів намагаються дізнатися за допомогою чого вони можуть пересуватися по поверхні водойми. Створюють мультимедійну презентацію, публікацію (буклет) та інтерактивний веб-сайт. По завершенню проекту готують вечір «Фізика за склянкою чаю», під час якого розповідають про оточуючі їх природні явища та пояснюють їх фізично, демонструють цікаві досліди, вказують на красу та гармонію в природі.</p>	

Навчальні предмет(и): відмітити предмети, з якими пов'язаний ваш навчальний проект		
<input type="checkbox"/> Основи економіки <input checked="" type="checkbox"/> Українська мова і література <input type="checkbox"/> Зарубіжна література <input type="checkbox"/> Музика, образотворче мистецтво <input checked="" type="checkbox"/> Інформатика <input type="checkbox"/> Всесвітня історія	<input type="checkbox"/> Людина і суспільство/Основи філософії <input type="checkbox"/> Я і Україна/Довкілля/Природознавство <input checked="" type="checkbox"/> Фізика, астрономія <input type="checkbox"/> Іноземна мова <input type="checkbox"/> Математика <input type="checkbox"/> Фізична культура, ОБЖ, ДПЮ <input type="checkbox"/> Біологія	<input type="checkbox"/> Географія <input checked="" type="checkbox"/> Хімія <input type="checkbox"/> Історія України <input type="checkbox"/> Основи правознавства <input type="checkbox"/> Трудове навчання <input type="checkbox"/> Інше: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Інше: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> інше: <input type="text"/>
Класи: відмітити класи, яких стосується ваш навчальний проект		
<input type="checkbox"/> 1-4 <input checked="" type="checkbox"/> 5-7 <input type="checkbox"/> Інше: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Інше: <input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 8-9 <input checked="" type="checkbox"/> 10-11 <input type="checkbox"/> Інше: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Інше: <input type="text"/>	

конструювання та моделювання.

Продовж. табл.2.2

Уміння: здійснювати проектну діяльність за заданими умовами; графічно відображати творчий задум; давати творчу оцінку досконалості результатів проектної діяльності; застосовувати принципи конструювання та моделювання у творчій діяльності; здійснювати конструювання та моделювання за графічним зображенням чи власним задумом).

Навчальні цілі та очікувані результати навчання:

Зацікавити до вивчення фізик, показати зв'язок фізики з природою, пристосування комах до життя на водоймах, познайомити з фізичними явищами, зафіксувати і порівняти переміщення комах по воді, спробувати переконатися чи існує сила поверхневого натягу, що втримує предмети на поверхні води. Робити висновки, що підтверджуються фізичними дослідженнями.

Познайомити з новинками по даній темі, визначити цікаві та необхідні матеріали, з'ясувати можливість і правильність дослідів та познайомити з ними інших учнів.

Провести дослідження та створити звіти про них для того, щоб: вдосконалити навички: групової роботи, співпраці в команді; вміти планувати свою роботу; узгоджувати свою діяльність з іншими.

Створити веб-сайт з розповіддю по тематичному питанню для закріплення

вміння створення сайтів.

Діяльність учнів:

На початку роботи над проектом учні переглядають методичні матеріали, запропоновані їм; ознайомлюються з формами оцінювання; добирають інформацію.

Працюють над пошуком матеріалу в різних джерелах: традиційних – друкованих виданнях, ресурсах мережі Інтернет. Аналізують знайдену інформацію; формують власні ідеї та бачення, висловлюють думки щодо заданої теми.

Обговорюють проект, фотографують водомірок, переглядають відеофільми по темі проекту, проводять досліди по поверхневому натягу рідин. Планують та розробляють презентацію для виявлення головних етапів роботи. Створюють презентацію. Презентують свої досягнення в класі перед своїми однокласниками.

Обговорюють проект, досліджують друковані та електронні публікації, демонстрації. Створюють власну публікацію, для чого добирають матеріали, аналізують одержану інформацію, вчаться робити висновки.

Знайомляться зі структурою веб-сайтів, навчаються робити гіперпосилання та навігацію по сайту, працювати з графікою. Створюють веб-сайт свого проекту, користуючись програмою Publisher. На сайті розміщують інформацію про проект. Аналізують відгуки про створений сайт. На майбутнє – вдосконалення і доповнення сайту.

Підводять підсумки, публічно виступають с захистом проекту, оцінюють свою роботу та роботу інших.

Продовж. табл.2.2

Під час ознайомлення з теоретичним матеріалом використовувати дидактичний матеріал.

Після вивчення теорії та виконання практичних досліджень виконують тестові завдання створені засобами Word. Використовуючи дидактичний матеріал створений в Excel учні підведуть підсумки своєї роботи.

По завершенню проекту готують вечір, за допомогою якого намагаються зацікавити до вивчення фізики інших учнів та доводять, що фізика – цікава наука, яка пояснює навколишній світ.

Приблизний час, необхідний для реалізації навчального проекту:

Місяць

Вхідні знання та навички:

Знання клавіатури та вміння користуватися мишею, набір та редагування тексту, елементарні перетворення графічних об'єктів, зберігання та відкривання файлів.

Знання властивостей рідин та твердих тіл.

Базові предметні знання.

Матеріали та ресурси:*Продовж. табл.2.2*

Друковані матеріали: Підручник «Фізика 10» за ред. Коршака Є. В.
Перельман І. Я.. Цікава фізика

Додаткове приладдя та витратні матеріали: Фотоапарат, комп'ютер з необхідним програмним забезпеченням, принтер, папір, обладнання для дослідів: посудина з водою, голка, лезо, папір в клітинку, ножиці, шматочки цукру та мила.

Ресурси Інтернету: <http://www.onixtour.com.ua/books/speleo/part08.htm>;

	http://razvlekon.h1.ru/Problema%20zagrjaznenija%20Mirovogo%20okeana.htm ; http://svitlo.by.ru/bibloteka/ot_sozd_mira/ot_sozd_mira12.html
Інше:	Організація екскурсії на водоймище для спостереження і фотографування комах, жуків.
Диференціація навчання:	
Обдаровані учні:	Учням пропонується провести пошук матеріалів на заперечення поставленого питання.
Оцінювання знань та вмінь учнів:	Згідно складених форм оцінювання (див. відповідну папку), проведення конкурсів та ігр.
Ключові слова:	Фізика, природа, гармонія, поверхневий натяг, форма рідини

Таблиця 2.3

Планування реалізації проекту

№ п/п	Що потрібно зробити перед початком проекту?	Хто це зробить або допоможе зробити?	Коли це слід зробити?
1.	Придбати/позичити необхідні пристрої, (камера, сканер, проектор, тощо)	Вчитель, батьки	За 2 дні
2.	Зарезервувати час в комп'ютерній лабораторії або бібліотеці	вчитель	За тиждень
3.	Знайти та зібрати книги/диски DVD/компакт-диски, що будуть використовуватись у вашому Проекті	Учні, вчитель	За тиждень
4.	Налагодити зв'язок з класом-партнером (чи декількома класами) та обговорити умови та взаємодію для виконання спільного проекту	Учні, вчитель	За тиждень
5.	Провести додаткове заняття з класом	вчитель	За 3 дні

6.	Призначити спеціальний урочистий вечір для демонстрації закінчених учнівських робіт	вчитель	За 3 дні
7.	Розіслати інформаційний бюлетень чи статтю, в якій розміщено інформацію про майбутній проект, батькам з проханням про допомогу	учні	За тиждень
8.	Запросити директора школи, представників місцевої газети для ознайомлення з роботою учнів	Учні, вчитель	За тиждень
9.	Придбати/отримати матеріали та приладдя для практичної роботи	Учні, вчитель	За тиждень
10.	Запросити батьків для допомоги	учні	За тиждень
11.	Розмістити на веб-сервері в Інтернеті учительський веб-сайт для використання учнями протягом виконання проекту	вчитель	За тиждень
12.	Перевірити URL-адреси, які будуть використовувати учні. Оновити папку Вибране та свій учительський веб-сайт	вчитель	Під час підготовки
13.	Визначити порядок зберігання учнівських файлів на шкільному комп'ютері та можливості доступу до них учнями	вчитель	Під час підготовки
14.	Переконатися, що учні попередньо мають відповідні навички роботи з комп'ютером, та забезпечити можливості навчання тих, хто таких навичок не має	вчитель	За тиждень

Продовж. табл.2.3

	Що потрібно зробити протягом проекту?	Хто це зробить або допоможе зробити?	Коли це слід зробити?
15.	Ознайомити учнів з критеріями оцінювання їх роботи в проекті	вчитель	Під час виконання
16.	Проглянути разом з учнями відібраний для проекту матеріал, надати рекомендації для подальшої роботи	вчитель	Під час виконання
17.	Організувати самостійну роботу учнів в проекті	вчитель	Під час виконання
18.	Обговорити з учнями майбутню форму подання результатів проекту	вчитель	Під час виконання
19.	Запросити фахівців, батьків за кілька днів до того, як вони мають прийти до школи	учні	Під час виконання

20.	Зробити фотографії учнів за роботою	учні	Під час виконання
21.	Запросити директора школи, представників місцевої газети подивитися, як працюють учні	учні	Під час виконання
22.	Призначити учнівські конференції, присвячені проекту	вчитель	Під час виконання
23.	Оцінити учнівські проекти	Вчитель, учні	Під час виконання
24.	Провести оцінювання проекту в цілому, отримати відгуки про те, наскільки вдалим він був (ваші власні висновки, висновки учнів, батьків).	Учні, батьки	Під час виконання
	Що потрібно зробити по завершенні проекту?	Хто це зробить або допоможе зробити?	Коли це слід зробити?
25.	Розіслати листи подяки фахівцям, батькам/особам, що допомогли у реалізації проекту своєю роботою та фінансуванням	учні	По завершенні
26.	Повернути обладнання, книги, приладдя	Вчитель, учні	По завершенні
27.	Призначити презентацію для шкільної ради, батьківської ради, а головне для учнів – вечір «Фізика за склянкою чаю»	Вчитель, учні	По завершенні
28.	Вручити нагороди та відзнаки учням	Вчитель, учні	По завершенні
29.	Подумати про наступний проект, в якому можна ефективно застосувати комп'ютерні технології	Вчитель, учні	Після завершення проекту

Проаналізувавши план проекту та методичні матеріали, виникло питання щодо оцінювання робіт, що мають виконуватися. Оскільки створюватимуться презентація, публікація та веб-сайт, то для кожного із видів розроблені свої критерії оцінювання, котрі знаходяться у методичному комплексі навчального проекту і будуть розглянуті безпосередньо перед виконанням завдань.

Так презентація повинна відповідати навчальним цілям проекту, допомагати у розкритті поставлених у проекті питань. Вона не має бути великою і нагадувати інформаційний довідник із обраної теми. Колір шрифту та фон мусять

узгоджуватися, легко сприйматися. Презентація повинна відображати дослідницьку діяльність учнів у навчальному проекті, оскільки використовувати її необхідно для наочного подання результатів своєї самостійної діяльності. При розробці форм та критеріїв оцінювання презентації увагу необхідно звертати на зміст, грамотність викладу матеріалу, достовірність інформації, оформлення та взаємодію учнів в процесі роботи. Враховуючи вище сказане, для оцінювання презентації було запропоновано форму та критерії наведені у таблиці 2.5.

Презентація демонструє формування в процесі проектної діяльності розвитку в учнів навичок мислення високого рівня, на що спрямовує дослідницька діяльність учнів, вміння інтерпретувати, оцінювати, узагальнювати та аналізувати явища, процеси, що спостерігаються в природі. Оскільки в презентації використовуються елементи цікавої фізики, вона ще більше сприяє зацікавленню до вивчення предмета, поглиблює знання учнів по обраній темі. Запропонована організація такої роботи формує також звичку слухати та аналізувати, обґрунтовано вибирати, приймати аргументовані рішення, прислуховуватись до думки інших, шукати нові підходи, тобто розвиватися. Адже презентація – це засіб усного подання висновків учнів, які вони зробили, працюючи над своїм дослідженням. Що досліджували, оцінювали, аналізували. Маємо на увазі розумову діяльність школярів.

В презентації, створеній однією групою учнів, досліджується взаємозв'язок природи і фізики.

Кадри учнівської презентації по даній темі подано на рис. 2.10., а сама презентація виконана в програмі PowerPoint знаходиться в папці Учнівські приклади.

Інструкція по виконанню досліду, відображеного на п'ятому слайді, подана у методичних матеріалах проекту (рис. 2.11.).

Інструкція для виконання досліду.

1. Приготуйте дві однакові посудини з водою.
2. Візьміть папір в клітинку та ножниці.
3. Наріжте однакові квадратики.
4. Поставте їх на поверхню води по колу.
5. Візьміть шматочок цукру.
6. Доторкніться ним до поверхні води по центру.
7. Зверніть увагу на поведінку клаптиків паперу.
8. Візьміть шматочок мила.
9. Доторкніться ним до поверхні води по центру.
10. Зверніть увагу на поведінку клаптиків паперу.
11. Зробіть висновки.



Рис.2.11. Методичні матеріали. Інструкція для виконання досліду

Гармонія в природі

Життя на поверхні води.

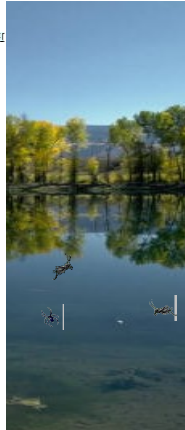
Дослідження взаємозв'язку природи і фізики

Мартинюк Алла, учениця 10 класу

Мое озеро! Геть від цього! Бачити покриття на ньому. У мене навіть взуття особливе і я його ніколи не знімаю. На ніжках волоски короткі, густі-густі, я жиром їх змащую, щоб покриття не зашкودити, коли очищаю поверхню від всяких букашок.

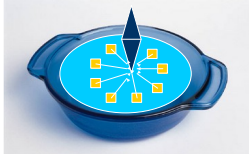
Ха-ха! Та ти навіть навмисне не можеш порвати цю тоненьку плівку, а я – без проблем, бо маю рідину, що розчиняється у воді. Кап-кап – і покриття як і не було. Попадеш на таке місце – провалишся. Ха!

Хімічне хуліганство! Своім захистом ти шкодиш це чарівне покриття... Оце так диво! Як це так?



А як змінюється сила поверхневого натягу від різних домішок?

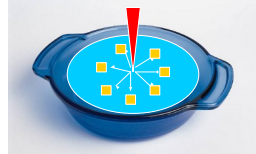
Торкаючись до води цукром - клаптики паперу збігаються



- Рух клаптиків до центру свідчить про зменшення сили поверхневого натягу;
- Рух від центру значить, що сила поверхневого натягу збільшилась.

А що буде при добуванні інших домішок?

Торкаючись до води милом - клаптики паперу розбігаються



10 – й радіє...

- Школярі задоволені, їм сподобалось.
- Вони самі з гордістю виконували досліди.
- А дуже поряд з ними були не вчителі, а МИ!

Тай нам це на користь – ми ж разом з ними в усьому переконувались!

1. Завдяки силам притягання між молекулами поверхня рідини – ніби натягнута пружна плівка, що намагається зменшити свою площу до найменшої.
2. Водомірка втримується на поверхні води завдяки поверхневому натягу.
3. Сили поверхневого натягу не залежать від величини площі поверхні рідини.
4. Різні домішки по-різному змінюють силу поверхневого натягу.



А отже, дякуючи силі поверхневого натягу а значить – без фізики нікуди

життя на поверхні водоймиці

існує!

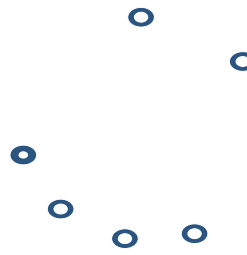
Шукайте ще приклад



Рис. 2.10. Кадри презентації «Гармонія в природі»

Увагу учнів необхідно звернути на вибір типу публікації, яка буде створена. Важливо розглянути відмінності між інформаційним бюлетенем та буклетом, визначити їх місце й призначення у навчальному проекті. Необхідно визначити мету та особливості розвитку учнів під час створення публікації, зокрема використання

А ти так не зможеш!



Я не тону, бігаю по воді, хоча і важча від неї. Лише вода піді мною трішечки прогинається.

А в цей час...

Перевір, чи плавають голка та лезо у воді



Ура!

Вийшло!

Ні голка, ні лезо не тонуть у воді! Це ж утримує їх тонесенька, але міцна плівка поверхні рідини.

Спробуй так з іншими предметами і розкажи нам.

при описуванні процесу чи явища власних думок, поєднання тексту і зображень, добору стилю. Публікація повинна створюватись з урахуванням віку учнів, аудиторії на яку вона розрахована, і, відповідно, змісту, що їй притаманний. Необхідно ретельно продумати яким чином можна досягнути поставлених навчальних цілей. Для цього варто розробити спочатку схему планування її змісту та структури. При оцінюванні публікації бажано звертати увагу на те, чи вносить вона якісь якісні зміни до навчального процесу, наскільки ефективно використовувались комп'ютерні технології, чи сприяє вона формуванню в учнів навичок мислення високого рівня. Враховуючи названі вимоги було розроблено засоби оцінювання публікації (табл. 2.6.).

Скориставшись планом навчального проекту та критеріями оцінювання, обміркувавши вид публікації, процес її створення, було розроблено буклет (рис.2.12.).

Після перегляду публікації необхідно її проаналізувати, визначити в чому її сильні сторони, чи відображається зв'язок між використанням комп'ютерних технологій та одержанням учнями нових знань і навичок. Варто встановити яким чином вона демонструє уміння учнів інтерпретувати, оцінювати, узагальнювати, аналізувати інформацію, чи свідчить про розуміння учнями поставлених навчальних цілей, взагалі, чи відповідає розробленим критеріям оцінювання.

Так, у буклеті (рис. 2.12.) висвітлені фізичні явища, пов'язані з силою поверхневого натягу та змочуванням, досліді, результати яких зацікавили учнів своєю казковістю, неймовірні цікаві факти з історії фізики, незвичайні явища, до яких ми звикли і не замислюємось про їх причину.

Фізика і природа – єдині


СИЛИ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ В ПРИРОДІ

**Не беручи склянку в руку
підніміть її**

Тел.: 067 382 95 51

Цікаво знати, що...

Склянка, наповнена доверху водою



може помістити ще 600 шпильок

Інформаційні джерела:

1. Андрощук І. Г. Тематичні вечори з фізики.
2. Бондаровський М. М., Подвійченко Г. І. Цікаві дослідження з фізики.
3. Коришак С. В. Фізика. 10 кл.
4. Перельман Я. И. Занятельная физика.
5. Буйницька С. П. Використання елементів цікавості на уроці фізики (на прикладі проведення уроку в 10 класі) // Фізика та астрономія. - № 6.-2004.
6. Веб-сайти та адреси:

* <http://www.onistour.com.ua/books/speleo/part08.htm>;

* <http://razvlekon.h1.ru/Problema%20zagraznenija%20Mirovogo%20okeana.htm>;

* http://svitlo.by.ru/biblioteka/ot_sozd_mira/ot_sozd_mira12.html



Ала Мартинюк
учениця 10 кл

Миньковецька ЗОШ
Дунаєвський р-н.,
Хмельницька обл.

Телефон: 03858 65151
Ел. пошта: onishuchka@ukr.net

Цікава фізика навколо нас

Виявляється, що і воду носити в решеті можливо не лише у казці...

Знання фізики допоможуть виконати таку класично неможливу справу. Для цього необхідно окунути сітку решета в розігрітий парафін. Тепер у ньому можна утримувати досить велику кількість води.

Покриті шаром парафіну дрітняки решета вода не змочує, вона утворює в його ячеїчках тонку плівку, вигуклу донизу. Саме ця поверхнева плівка води понад дном і вздовж стінок решета і стримує воду.

Доторкаючись мокрим пальцем до дна, ми порушуємо цю плівку, через що в цьому місці вода починає виливатися. Те саме відбувається при механічному струшуванні решета.

В такому решеті втримується досить високій шар води, не проливаючись крізь ячеїчки; потрібно лише обережно наливати воду і оберігати решето від поштовхів.

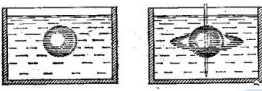
Таке парафінове решето можна поставити на воду, і воно буде утримуватися на ній. Отже, можна не лише носити воду в решеті, але й плавати на ньому.

Цей парадоксальний досвід пояснює ряд незвичайних явищ, до яких ми звикли і не замислюємося про їх причину. Смолині бочок і лодок, покраска масляною фарбою, і взагалі покриття масляними речовинами всіх тих предметів, які ми хочемо зробити непроникними для води, а також прорезинювання тканин – все це не що інше, як виготовлення описаного вище решета. Суть явища і там і тут однакова, лише у випадку з решетом вона виступає в незвичайному вигляді.

Чи знаєте Ви, що...

Ми звикли думати, що рідини не мають ніякої власної форми. Це невірно. Природна форма рідини – куля. Звичайно, сила тяжіння заважає рідині приймати цю форму, і рідина або тонко розтікається, якщо розлита, або набуває форми посудини, в яку налита. Знаходячись всередині іншої рідини з такою ж густиною, рідина, за законом Архімеда, втрачає свою вагу: начебто нічого не важить, тяжіння на неї не діє – і тоді рідина приймає свою природно, кулеподібну форму.

Оливкове масло плаває у воді, але тоне у спирті. Можна тому приготувати таку суміш води та спирту, в якій масло не тоне і не піднімається на поверхню, а збирається у круглу каплю, яка висить нерухомо у суміші. Та це ще не все. Пропустивши через центр масляної кулі довгий дерев'яний стержень (проволку) бачимо що її можна крутити. Під впливом обертання куля спочатку починає сплющуватися, а через декілька секунд відділяється від себе кільце. Розриваючись на частинки кільце створює не безформені куски, а нові кулеподібні каплі, які продовжують крутитися біля центральної кулі.



Спостерігаючи за краплинками ранкової роси на траві чи листочках, важко не помітити, що ці краплинки – майже ідеально круглі. Відомо також, що і ртуть на склі теж збирається в ідеально круглі кульки. І тільки самі великі з них сплющуються під дією власної ваги. Чи доводилося вам спостерігати за всьцячим на гілці бджололиним роєм? Він виглядає як величезна жива крапля. Бджоли безупинно повзають одна по одній, намагаючись потрапити в середину рою. У природі поверхнева плівка води відіграє роль опори для багатьох організмів. Личинка комара, наприклад, підвішується знизу до поверхневої плівки за допомогою особливих гачків, що оточують її органи подиху. Якщо залити поверхню води товстим шаром нафти, то мілкість поверхневого шару зменшується, він не може утримати личинку, вона тоне, і, не маючи можливості дихати, гине.

Порівнюючи ці спостереження, робимо висновок: для того, щоб роса збиралася в краплинки, необхідно, щоб якась сила притягувала поверхневі молекули води до центра краплі, не даючи їй розпливитися по листу рослини. І така сила дійсно є – це сила поверхневого натягу.

Чи відомо вам, що одна тонна нафти утворює на морській поверхні плівку площею 12 км². Щорічно до океану потрапляє 5-10 млн. т. нафти. А 1 л. цієї розлитой рідини позбавляє кисню 40000 л. води, тому під нафтовою плівкою гинуть усі види зоопланктону.

Вчення про поверхневі явища виросло з теорії капілярності, створеної на початку XIX ст. Лапласом, Гауссом і іншими вченими. Потім над цим питанням працював Гіббс.

ФІЗИКА І ПРИРОДА – ЄДИНІ

Миньковецька ЗОШ
Дунаєвський р-н.,
Хмельницька обл.

Телефон: 03858 65151
Ел. пошта: onishuchka@ukr.net

Рис. 2.12. Учнівські приклади. Буклет. Зовнішня та внутрішня сторони

Важливим є те, що під час створення публікацій учні вчаться добирати стиль, комбінувати текст і зображення, використовувати при описуванні процесу чи явища свої думки, розраховані на читання однією людиною.

Для встановлення зв'язку з іншими учнями у світі доцільно створювати веб-сайти. Вони слугують водночас і засобом пошуку партнерів для здійснення завдань проекту, і інформаційними ресурсами для інших учнів. Веб-сайти можна використовувати для демонстрації процесу навчання, для опублікування результатів анкетних опитувань, для подання учнівських робіт, висвітлення результатів проекту, відображення подій з життя класу чи школи. Необхідно визначити на яку аудиторію розрахований веб-сайт і створити зручний та цікавий формат, звернути увагу на узгодженість елементів дизайну, пам'ятаючи, що основне призначення учнівських веб-сайтів полягає в відображенні поточної інформації, результатів досліджень, спілкуванні з аудиторією інших шкіл країни чи світу, збиранні інформації.

Розробляючи веб-сайт, потрібно планувати його розмір не більше ніж чотири сторінки, оскільки їх цілком вистачить для опанування початковими знаннями та вміннями по створенню навчальних сайтів, з одного боку та відображення результатів самостійного дослідження учнів, що виконувалось у проекті – з іншого.

Як і інші учнівські роботи, веб-сайт теж має оцінюватись. Тому розроблені відповідні форми та критерії оцінювання веб-сайту (табл. 2.4), які також знаходяться у методичному комплексі Портфоліо.

Спираючись на дослідження кожного учасника, враховуючи розроблені форми та критерії оцінювання діяльності учнів та дотримуючись навчальних цілей, на досягнення яких спрямована робота над веб-сайтом було визначено його зміст, форму та дизайн. Вигляд кожної зі сторінок подано на рисунках 2.13.–2.15., а сама розробка міститься в учнівських прикладах комплекту.

Таблиця 2.4

Критерії оцінювання веб-сайта

БАЛИ	4	3	2	1
Зміст	Дуже інформативний, ви дійсно описуєте те, що знаєте та розумієте добре	Якість прийнятна, ви презентуєте небагато цікавої інформації	Дуже стисла інформація, зміст міг би бути кращим	Дуже мало інформації, неінформаційний зміст
Навігація	Зрозуміла організація матеріалу, продовження сторінок сприймається дуже природно	Зрозуміла організація, легко переходити від сторінки до сторінки	Навігація по сторінці в принципі зрозуміла, але дещо заплутана	Дуже заплутана, важко зорієнтуватись, на якому місці сторінки ви знаходитесь
Використання технологій	Ви знайшли декілька нових прийомів!	Ви яскраво показали, що створення веб-сторінки – це для вас легко і цікаво	Хороший початок, але багато над чим треба ще попрацювати	Ви все ще боретесь зі своєю веб-сторінкою
Графіка	Графіка виглядає професійно, доповнює зміст сторінки	Графіка представлена на сторінці, але не додає змісту	Небагато графіки, часто псує вигляд сторінки	Графіка? А де вона?
Творчість	Ого! Як ви це зробили?	У вас непоганий творчий потенціал	Потенціал є, але треба попрацювати	Творчість? Та що ви?
Грамотність	Спробуй знайти помилку!	Дві-три несерйозні помилки, але сторінка виглядає добре	Ой, я не помітив декілька серйозних помилок!	Мої помилки зовсім зіпсували сторінку...



Головна сторінка

Фізика в природі

Цікаві веб-сторінки



Все для наших друзів

Розроблено учнями 10 класу

Гармонія в природі: природа і фізика - єдині

Якщо вам цікаво чому дощ
випадає краплинками,
чому ночами на травах є
роса -

**ТОДІ ШВИДЕНЬКО
до нас!**



Ви завжди нас можете знайти:

Your Address Line 2
Your Address Line 3
Your Address Line 4

Phone: 555-555-5555
Fax: 555-555-5555
E-mail: onishuchka@ukr.net

Потеха, баловство...

Верно...

Но и потеха бывает

разумная.

А. Толстой. Петр Первый

[Home](#) | [About Us](#) | [Contact Us](#)

Рис. 2.13. Учнівські приклади. Веб-сайт. Головна сторінка

Все для наших друзів
Розроблено учнями 10 класу

Головна сторінка

Фізика в природі

Цікаві веб-сторінки

Чи має форму рідина?

Ми звикли думати, що рідини не мають ніякої власної форми. Це невірно. Природна форма рідини – куля. Звичайно, сила тяжіння заважає рідині приймати цю форму, і рідина або тонко розтікається, якщо розлита, або набуває форми посудини, в яку налита.

Спостерігаючи за крапельками ранкової роси на траві, або листочках, важко не помітити, що ці крапельки – майже ідеально круглі. Відомо також, що і ртуть на склі теж збирається в ідеально круглі кульки. І тільки самі великі з них сплющуються під дією власної ваги. Чи доводилося вам спостерігати за висячим на гілці бджолиним роєм? Він виглядає як величезна жива крапля. Бджоли безупинно повзають одна по одній, прагнучи потрапити в середину рою.

Порівнюючи ці спостереження, робимо висновок: для того, щоб роса збиралася в крапельки, необхідно, щоб якась сила притягувала поверхневі молекули води до центра краплі, не даючи їй розпливитися по листочку рослини. І така сила дійсно є - це сила поверхневого натягу.



Допоможіть принцу серед зачарованих троянд знайти дівчину



Скажіть, хіба ж не правда, що всі процеси в природі пов'язані?

Яка краса і гармонія!

Любо глянути.

Принц чекає ваших порад.
Надсилайте їх скоріше

Name:

Address:

E-mail:

[Home](#) | [About Us](#) | [Contact Us](#)

Рис. 2.14. Учнівські приклади. Веб-сайт. Друга сторінка «Фізика в природі»

Головна сторінка

Фізика в природі

Цікаві веб-сторінки

Все для наших друзів
Розроблено учнями 10 класу

Якщо вас зацікавили ці питання

заходьте на сайти

- <http://www.onixtour.com.ua/books/speleo/part08.htm>
- <http://razvlekon.h1.ru/Problema%20zagrjaznenija%20Mirovogo%20okeana.htm>
- <http://razvlekon.h1.ru/Problema%20zagrjaznenija%20Mirovogo%20okeana.htm>
- http://svitlo.by.ru/bibloteka/ot_sozd_mira/ot_sozd_mira12.html

Озирніться навкруги і знайдіть, які явища можна описати за допомогою фізики.

Чекаємо ваших листів

Name:

Address:

E-mail:

Ви завжди нас можете знайти:

Група 10 класників

Your Address Line 2
Your Address Line 3
Your Address Line 4

Phone: 555-555-5555
Fax: 555-555-5555
E-mail: onishuchka@ukr.net

[Home](#) | [About Us](#) | [Contact Us](#)

Рис. 2.15. Учнівські приклади. Веб-сайт. Третя сторінка «Цікаві веб-сторінки»

Веб-сайт цікавий тим, що дозволяє зробити багато гіперпосилань на матеріали яких ми не бачимо попавши на ту чи іншу сторінку. Так на даному сайті є посилання на казки з фізичним змістом, цікаві запитання на тему поверхневого натягу, та кросворди, запропоновані учням на закріплення теми „Властивості речовин”, які знаходяться у допоміжних матеріалах даного Портфоліо і розглядались раніше, а також вказана адреса для спілкування з друзями.

Доцільно і корисно після завершення роботи обговорити створений веб-сайт. Адже, коли учень задоволений результатами своєї роботи, коли є йому чим похвалитися перед друзями, іншими учнями, і навіть родиною – тільки тоді приходить успіх. А успішне навчання – це найкраща мотивація для його подальшого продовження.

Опісля, варто визначити які розробки відносяться до дидактичних матеріалів та чим вони відрізняються від методичних. Пропонується продумати дидактичні матеріали та створити їх за допомогою текстового або ж табличного процесорів, звернувши увагу на методичне призначення і роль матеріалів, особливості їх створення. Необхідно визначитись з якою метою створюватимуться дидактичні матеріали, на якому етапі реалізації проекту їх можна використати.

Мета створення дидактичних матеріалів полягає в управлінні процесом засвоєння учнями знань з конкретної теми, підведення підсумків їх дослідницької, пошукової, творчої діяльності в рамках навчального проекту. Працюючи над змістом матеріалів не забувайте про мету та завдання проекту, його основні питання. Дидактичні матеріали можуть містити перевірочні тести, кросворди, діаграми. Вони допомагають краще зрозуміти проблеми, які досліджуються, одержати необхідні знання, уміння і навички.

Розглянувши ці учнівські приклади, бачимо, що під час реалізації проекту в учнів формуються навички мислення високого рівня, вони проводять самостійну дослідницьку діяльність, намагаються осмислювати та аналізувати свою роботу, і що найважливіше, ці неординарні завдання сприяють підвищенню пізнавального інтересу учнів. Реалізація такого проекту стимулює та мотивує застосування проблемної, дослідницької діяльності учнів, для здійснення якої передбачається

використання інформаційно-комунікаційних технологій, яке в свою чергу дає змогу учням працювати краще, плідніше та швидше. Учень виступає активним учасником колективної та групової роботи, він з повагою ставиться до інших учнів, здатний успішно співпрацювати з ними.

Після створення навчального проекту його необхідно продемонструвати. Для цього необхідно роздрукувати план проекту, буклет, форми оцінювання учнівських робіт. Користуючись програмою Smart Notebook створюємо файл, за допомогою якого будуть демонструватися основні складові розробленого комплексу матеріалів (рис. 2.16.). За допомогою вкладень доцільно ознайомити всіх з учнівськими прикладами, методичними та дидактичними матеріалами.

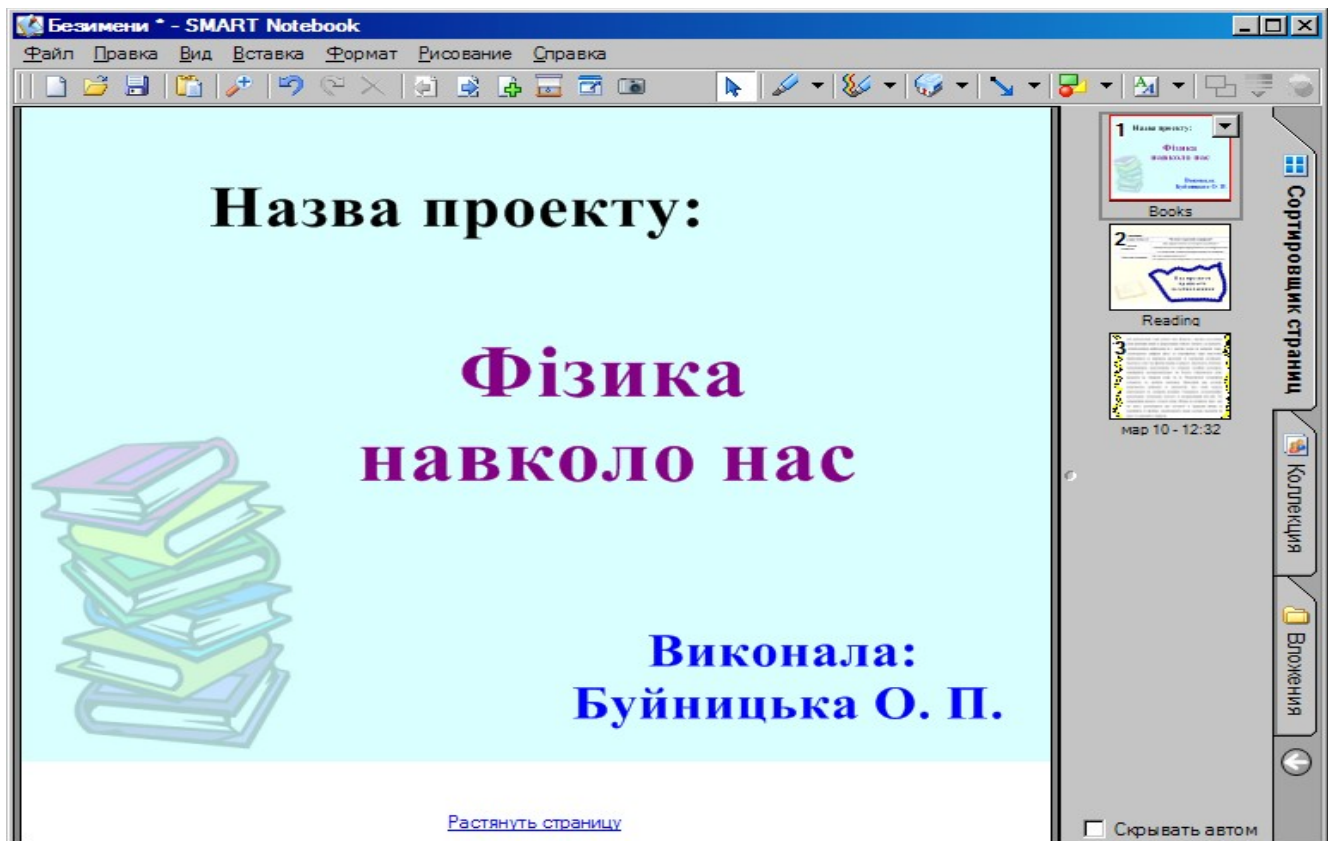


Рис. 2.16. Підготовка файлу до демонстрації

Мета демонстрації полягає в тому, щоб показати остаточний результат виконаної роботи.

Розуміння учнями того факту, що результати їхньої роботи побачать не тільки вчителі та однокласники, стає додатковою мотивацією їх серйозного ставлення до навчання, що зумовлює отримання кращих результатів.

По завершенню проекту проводились тестові завдання по даній темі та анкетування щодо доцільності використання даних методів роботи. 82% учнів виявили бажання надалі використовувати та створювати такі проекти. І вирішили, розширити даний проект по всіх темах курсу фізики.

Розглянувши ці учнівські приклади, бачимо, що під час реалізації проекту в учнів формуються навички мислення високого рівня, вони проводять самостійну дослідницьку діяльність, намагаються осмислювати та аналізувати свою роботу, і що найважливіше, ці неординарні завдання сприяють підвищенню пізнавального інтересу учнів. Реалізація такого проекту стимулює та мотивує застосування проблемної, дослідницької діяльності учнів, для здійснення якої передбачається використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Інноваційний підхід, на нашу думку, полягає в комплексному поєднанні інформаційно-комунікаційних та інноваційних педагогічних технологій (узагальнено всесвітній та національний досвіди); кінцевим результатом є не перевірка знань та вмінь, а оприлюднений захист власної роботи; фокус на інноваційні педагогічні технології робиться через призму інформаційно-комунікаційних технологій; навчання проходить під керівництвом вчителя, самостійно, в парах, у групах, з застосуванням інтерактивних методик.

А отже, використання інноваційних педагогічних технологій формує стійкий інтерес до навчання фізики у позакласній роботі, описових елементів цікавої фізики, самостійної дослідницької роботи під час позаурочної та науково-пошукової роботи, сприяє розвитку творчості, спрямованої на використання та підвищення мотивації учнів, розвиток навичок високого рівня та практичних життєвих навичок учнів.

2.2. Розвиток інтересу школярів до фізики засобами цікавих дослідів

Багато передових вчителів творчо працюють над поліпшенням змісту викладання, удосконалюють позакласну роботу, уроки, максимально активізують навчальну діяльність учнів і дають їм міцні й глибокі знання. Але знання фізики, як і кожної науки не вичерпується вмінням формулювати її закони. Треба добре розуміти фізичну суть законів, уміло використовувати їх для пояснення явищ, які відбуваються навколо нас і в практиці.

Обов'язковою умовою для залучення всіх учнів до активної роботи до вивчення фізики є, насамперед, зацікавлення їх матеріалом, який вивчають, і добре розуміння поставленого перед ними завдання. Учителі фізики застосовують різноманітні дидактичні матеріали для зацікавлення учнів при вивченні нового матеріалу. Цікавість пов'язана з елементами несподіванки, в ній приваблює новизна матеріалу. Тому доречно використовувати цікавість при створенні проблемної ситуації. Засобом створення проблемної ситуації є проблемне завдання. Воно результативне лише в тому випадку, коли відповідає тому реальному питанню, яке виникає в учнів у процесі виконання ними того чи іншого пізнавального завдання. Саме по собі питання, поставлене вчителем, не створює проблемної ситуації. Остання виникає лише тоді, якщо учні усвідомлять проблемне завдання. З цією метою можна використовувати такі дидактичні засоби як проведення цікавих дослідів (закипання води у «паперовій каструлі», попадання яйця у вузьку пляшку і т.д.), повідомлення учням фактів, що вражають своєю несподіванкою, чудернацькістю, невідповідністю колишнім уявленням.

Цікавість, в основному визначається незвичайністю фізичного явища, яке спостерігається, або несподіваністю результату, які й приводять до виникнення почуття подиву. Незвичайність явища чи несподіваність результату може бути усвідомлена учнями, коли процеси, що спостерігаються, виявляються в повному протиріччі відносно логіки знань учнів. Деякі із звичайних фізичних дослідів, які відтворюють явища, що виявляються в протиріччі зі знаннями учнів, можуть бути з успіхом показані як на вечорах цікавої фізики так і на уроках, щоб поживити,

зробити їх цікавішими. Такі досліди також сприяють активізації навчального процесу, розвитку в учнів інтересу до науки, творчої ініціативи, винахідливості, підвищенню їх знань і загальної культури. Вони розкривають логіку причинно-наслідкових зв'язків в явищах природи. К. Д. Ушинський писав, що «кожен дослід є найкращою вправою для людської логіки і декілька фізичних чи хімічних дослідів зможуть більше розвинути в учня правильність силогізму і гостроту спостережень, ніж сотні вправ, написаних по логічних категоріях» [16]. Демонстрування дослідів і спостережень мають велике значення для ознайомлення учнів із суттю експериментального методу, його роллю в наукових дослідженнях, а також для озброєння учнів практичними навичками. Вивчення явищ на основі фізичного експерименту сприяє формуванню наукового світогляду учнів, глибшому засвоєнню фізичних законів, підвищує інтерес учнів до предмета. Розв'язати це завдання допомагає виготовлення простих саморобних приладів та обладнання, оскільки сприяє залученню учнів до елементів технічної творчості, дає можливість відчувати фізику руками, розвиває технічне мислення і творчі здібності.

Розробляючи тематику дослідів, потрібно надавати перевагу тим дослідом, які демонструються для цілої аудиторії, використовувати все, що є найкращого з цього питання в літературі як новій, так і давній, яка становить бібліографічну рідкість; конкретизувати наявні там рекомендації так, щоб вони відповідали рівневі сучасної техніки експерименту.

Основні етапи формування фізичних понять – спостереження явища, установлення його зв'язків з іншими, введення величин, його що характеризують, – не можуть бути ефективними без застосування фізичних дослідів. Демонстрація цікавих дослідів на уроках, показ деяких з них за допомогою комп'ютерної техніки сприяють також і розвитку інтересу учнів до предмету.

Будучи засобом пізнавальної інформації, цікаві досліди з фізики одночасно є і головним засобом наочності при вивченні предмета; вони дозволяють найбільш успішно й ефективно формувати в школярів конкретні образи, що адекватно відбивають у їхній свідомості реально існуючі фізичні явища, процеси і закони, які їх об'єднують.

Адже учні, приходячи на заняття з фізики, приносять із собою досить значний запас спостережень, що мають близьке відношення до досліджуваних в курсі фізики явищ і законів. Серед цих спостережень є і спостереження явищ самої природи, і спостереження різних установок і техніки. У викладанні фізики, звичайно, треба використовувати попередній досвід учнів, зв'язати шкільну фізику з повсякденною дійсністю, що оточує учнів, упорядкувати і систематизувати те, що учні одержали поза школою. Але ці попередні спостереження учнів можуть у більшості випадків служити лише вихідним моментом, введенням у вивчення тієї чи іншої проблеми, але не основою для вивчення. Постановка дослідів, що відтворює суть проблеми може привести до повного розуміння матеріалу. Треба однак пам'ятати, що використання дослідів є лише засобом для більш повного всебічного і глибокого пізнання явищ. Необхідність постановки кожного дослідів повинна бути строго мотивована, адже це є «частина мови вчителя». У цих словах чудового експериментатора Тиндаля висловлені дві основні думки:

- 1) використання дослідів складає обов'язкову частину викладання матеріалу;
- 2) вони є нерозривною, невіддільною частиною від усього викладу.

Правильне використання під час навчання фізики цікавих дослідів служить також діючим засобом виховання таких рис характеру особистості, як наполегливість у досягненні поставленої мети, старанність в отриманні фактів, акуратність у роботі, уміння спостерігати і виділяти в розглянутих явищах їхні істотні ознаки та ін. Щоб дати учням глибокі і міцні знання, сформувати в них важливі практичні уміння і навички, необхідна координація в застосуванні різного роду цікавих дослідів.

Кількість таких дослідів досить велика. До їх числа можна, наприклад, віднести деякі дослідів по молекулярних явищах. А саме: вода в решеті, мильні плівки, дослідів з поверхневим натягом, зокрема, плавання голки на воді і т.п.; по тиску – вода в перевернутій склянці (атмосферний тиск не дозволяє вилитися воді з переверненої і закритої папером склянці), «покарана цікавість» (при вийманні пробки з посудини вода виливається через тонкі отвори в дні), «важка газета»

(при ударі по кінці лінійки, покладеної на стіл і частково закритої листом газети, цей кінець відламується, оскільки лінійку втримує на столі сила тиску повітря на газету).

Крім парадоксальних явищ, цікавими виявляються деякі фізичні досліди: роздавлювання скла атмосферним тиском; політ наелектризованої ватки; електризація людини та багато інших. Такі досліди сприяють активізації навчального процесу, розвитку в учнів інтересу до науки, творчої ініціативи, винахідливості, підвищенню їх знань і загальної культури.

Зупинимось детальніше на проведенні деяких цікавих дослідів.

1. Не торкаючись ні яйця, ні келихів перекинути яйце в інший келих.

Обладнання: 1) яйце; 2) два келиха (такі, як зображено на рис.2.17.).

Силою повітря, яке видихаєте можна підняти спочатку яйце, що знаходиться в одному келиху, і перекинути його в інший. Повітря, яке ви видуваєте, проходить між яйцем і стінкою келиха; під яйцем виникає тиск повітря, який виявляється

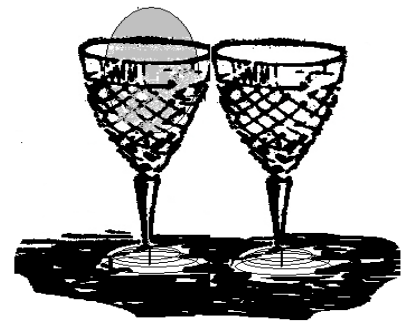


Рис.2.17. Дослід 1

може підняти важкий предмет: адже, для повітря яйце – це дійсно важкий предмет.

2. Пробити голкою монету (5 копійок).

Обладнання: 1) корок; 2) голка; 3) монета; 4) два дерев'яних кубика; 5) молоток.

Корок по осі протикають голкою так, щоб гострий кінчик її не виходив назовні. Кінець з вушком, що виглядає, відламують. На кубики, відстань між якими має бути якомога меншою, кладуть монету так, щоб її центр знаходився між кубиками. На монету ставлять корок з голкою, вістря якої розміщують проти центра монети. Потім б'ють молотком по корку: голка пробиває монету.

Молоток діє на голку з великою силою. Площа вістря голки надзвичайно мала.

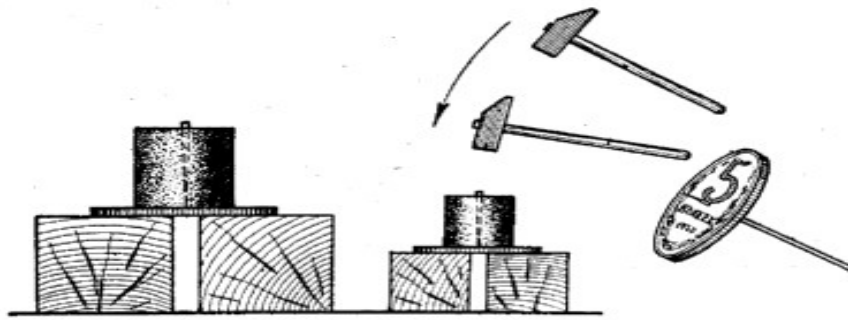


Рис.2.18. Дослід 2

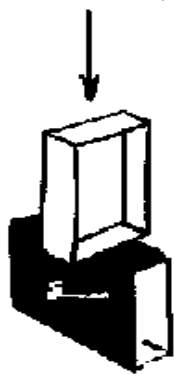
Отже, у момент удару вістря голки тисне на монету з силою в кілька сотень тисяч Ньютонів на 1 м^2 .

Примітка. Якщо дослід чомусь не вдався (загнувся кінчик голки або ж голка тільки ввійшла в монету, але не вийшла назовні), повторіть дослід знову.

При свердлінні свердло також тисне на деталь з силою в кілька сотень тисяч Ньютонів на 1 м^2 . На токарних, стругальних, фрезерних верстатах різальні кромки різців і фрез тиснуть на оброблювані деталі з силою в тисячі і десятки тисяч кілограмів на 1 см^2 .

3. «Хитра» коробка.

Обладнання: 1) стіл або стілець; 2) порожня коробка з- під сірників.



Ставлять коробку з-під сірників на її футляр коротшою стороною (вертикально) і різко б'ють по ній кулаком вертикально вниз. Коробка відскакує і не розбивається.

При повільному натискуванні на футляр коробки сили діють так, що їх рівнодійна проходить через центр ваги

Рис.2.19. Дослід 3 коробки, коробка деформується і її

можна роздавити.

При миттєвій дії футляр може хитнутися і рівнодійна сила пройде на деякій відстані від центра ваги. Рівновага порушується, футляр повертається і відскакує разом з коробкою.

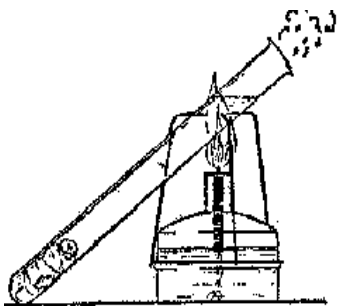
Для досліду беруть кілька цілих коробок і вибирають із них найміцнішу. Б'ють різко, з розмаху.

4. Лід, що не тане в кип'ятку.

Обладнання: 1) пробірка; 2) склянка з водою; 3) кусочок льоду з невеликим тягарцем; 4) спиртівка; 5) сірники.

У пробірку опускають кусочок льоду з тягарцем і наливають холодної води. Тепер наблизивши пробірку до спиртівки, тримають її над запаленою спиртівкою так, щоб нагрівалися тільки верхні шари води. Через деякий час верхні шари води в пробірці нагріваються до кипіння, а лід лежить на дні пробірки і не тане.

Цей дослід пояснюється поганою теплопровідністю води. Вода, як і будь-яка інша рідина, передає при нагріванні теплоту внаслідок перемішування шарів, тобто конвекцією. А при такому способі нагрівання конвекції не буде, адже нагріті шари води (легші) не можуть опускатися нижче від холодних, важчих шарів.



При виконанні досліду пробірку нахиляють над спиртівкою під кутом 45° , тому в пробірку наливають стільки води, щоб вона не виліталася з нахиленої пробірки.

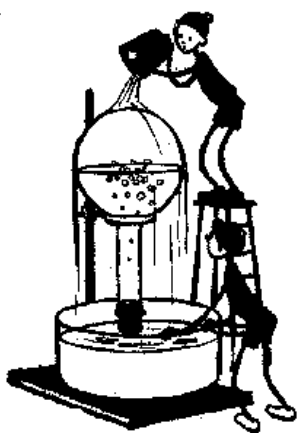
Рис.2.20. Дослід 4 Для зручності пробірку можна тримати щипцями.

До кусочка льоду треба обов'язково прикріпити ниткою або дротинкою тягарець (гайку, цвях), щоб лід не спливав на поверхню води.

Спиртівку можна замінити сухим спиртом.

5. Кип'ятіння води без вогню.

Обладнання: 1) колба кулеподібна місткістю $250\text{—}300\text{ см}^3$ з гумовою пробкою; 2) спиртівка; 3) штатив лабораторний з кільцем і лапкою; 4) великий кристалізатор, деко або таз; 5) рушник; 6) холодна вода; 7) сірники.



Кулеподібну колбу закріплюють на штативі і на $1/3$ наливають у неї підігрітої до кипіння води. У колбі цю воду

кип'ятять 2-3 хв. на спиртівці, щоб пара витіснила з колби все повітря. Потім колбу щільно затикають гумовою пробкою, щоб у колбу не зайшло повітря, і одночасно гасять спиртівку, щоб пара не витіснила пробки або не розірвала колбу. Виймають колбу з лапки, перевертають догори дном і вставляють її в кільце штатива; під колбою встановлюють великий кристалізатор, деко або таз.

Зосередивши увагу учнів на колбі, обливають її холодною водою і спостерігають, як вода в колбі починає бурхливо кипіти.

Щоб переконати учнів, що вода кипить при температурі, значно нижчій від 100° , дають колбу їм у руки; продовжуючи обливати колбу холодною водою, знову спостерігають кипіння, яке триває до вирівнювання температур киплячої і

Рис.2.21. Дослід 5 холодної води.

Якщо на колбу покласти кусок льоду, то вода продовжуватиме кипіти.

Причиною кипіння води в колбі є зниження тиску над нею в міру конденсації пари в колбі при обливанні її холодною водою.

В кінці досліду, коли вода перестає кипіти, у колбі чути потріскування; іноді колба починає злегка дрижати; це стукає вода, вдаряючись об стінки колби в безповітряному просторі.

При вийманні пробки з колби (для цього треба прикласти деяке зусилля) слід звернути увагу учнів на звук, який створює повітря, вриваючись у колбу; це підтверджує наявність у колбі безповітряного простору.

Гумову пробку треба підібрати таку, щоб вона не дуже заглиблювалась у шийку колби, бо її важко буде вийняти (треба буде або нагріти воду майже до кипіння, або між пробкою і шийкою просунути голку).

Корек для досліду непридатний.

6. Вода в решеті.

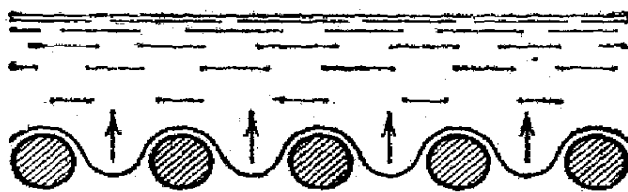
Обладнання: 1) кристалізатор (або будь-яка миска); 2) решето парафінове; 3) смужка паперу; 4) посудина з водою; 5) екран з кальки; 6) настільна електрична лампа; 7) підйомний столик.

На фоні освітленого матового екрану учням показують дно решета. Потім беруть решето в ліву руку, підставивши під нього на підйомному столику кристалізатор, кладуть на дно решета смужку паперу так, щоб кінець її звисав через стінку решета, наливають у решето води і, витягнувши папір, спостерігають, що вода не виливається з решета (смужкою паперу користуються для того, щоб вода не проливалася крізь решето).

Мокрим пальцем торкаються до дна решета знизу: вода струминкою витікає з решета в цьому місці.

Наливають знову в решето води і струшують його, ударивши по ньому пальцем: вода витікає з усіх отворів.

Покриті шаром парафіну дротинки решета вода не змочує, вона утворює в його отворах тонку плівку, випуклу донизу. Саме ця поверхнева плівка води понад



дном і вздовж стінок решета і стримує воду.

Доторкаючись мокрим пальцем до дна, ми порушуємо цю плівку, через що в цьому місці вода

Рис.2.22. Дослід 6

починає виливатись. Те саме відбувається при механічному струшуванні решета.

В такому решеті втримується досить високий шар води, не проливаючись крізь отвори; потрібно лише обережно наливати воду і оберегати решето від поштовхів.

Таке парафінове решето можна поставити на воду, і воно буде утримуватись на ній. Отже, можна не лише носити воду в решеті, але й плавати на ньому.

Звичайне решето можна придбати в магазині або виготовити самостійно. Виготовляють його так. З густої залізної сітки з квадратними отворами (довжина сторони 1-1,5 мм) виготовляють прямокутну коробочку розмірами 100x80x30 мм. Щоб надати коробочці міцності, до її країв припаюють смужку жести або міді завширшки 15 мм.

Розплавивши в якій-небудь посудині парафін, занурюють у нього до половини коробочку, потім швидко виймають і, розмахуючи нею, різко струшують, щоб парафін залишився тільки на дротинках сітки і не заліплював отвори.

Парафін на решеті потрібно оберегати від подряпин.

Цей парадоксальний дослід пояснює ряд незвичайних явищ, до яких ми звикли і не замислюємось про їх причину. Смоління бочок і човнів, фарбування масляною фарбою, і взагалі покриття масляними речовинами всіх тих предметів, які ми хочемо зробити непроникними для води, а також прорезинювання тканин – все це не що інше, як виготовлення описаного вище решета. Суть явища і там і тут однакова, лише у випадку з решетом вона виступає в незвичайному вигляді.

7. Електропровідність скла.

Обладнання: 1) скляна трубка діаметром 5-6 мм, завдовжки 20-25 см; 2) електрична лампочка з патроном на підставці; 3) спиртівка або сухий спирт; 4) з'єднувальні проводи; 5) сірники; 6) джерело струму (127-220 В).

Відомо, що скло при звичайних умовах є ізолятором, через це провідність скла при високій температурі (внаслідок іонної провідності) дивує.

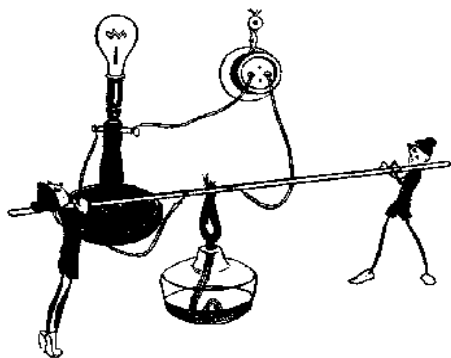


Рис.2.23. Дослід 7

Скляну трубка туго обмотують оголеними кінцями двох проводів так, щоб відстань між ними була близько 10 мм. Вільні кінці проводів послідовно з електричною лампочкою, закріпленою на підставці, підключають до джерела струму відповідної напруги. Лампочка не горить, бо скло є ізолятором.

Сполучивши кінці проводів на скляній трубці

ізольованим проводом, демонструють свічення лампочки, показуючи, що кінці проводів перебувають під напругою.

Беруть скляну трубку за кінці (або затискують у штативах) і нагрівають її в тому місці, що знаходиться між проводами, над полум'ям спиртівки. При нагріванні трубки до червоного розжарення волосинка лампочки починає розжарюватися дедалі більше, що свідчить про провідність скла при високій температурі.

В методичній літературі описано безліч цікавих дослідів. З ними можна більш детально ознайомитись в наступній літературі: Я. И. Перельман “Занимательная физика”, кн. 1 і 2, 1935 р., “Фокусы и развлечения”, 1935 р., “Знаете ли вы физику”, 1935 р., М. М. Бондаровський, Г. І. Подвиженко “Цікаві досліди з фізики”, 1966 р. Всі ці книги містять багатий матеріал по цікавій фізиці, який доцільно використовувати як під час позакласних занять так і в домашніх умовах.

Самостійні роботи учнів при виконанні різних вправ є необхідним етапом засвоєння учнями знань, розвитку їхнього мислення, творчих здібностей, формування і розвитку умінь і навичок. Досвід останніх десятиліть показав, що проведення дослідів і спостережень у домашніх умовах є прекрасним доповненням до усіх видів урочних та позаурочних робіт.

Домашні досліди і спостереження пропагував ще в дореволюційний час Цингер А. В. (див. його «Початкову фізику»), а в радянський період – П. А. Знаменский і особливо С. Ф. Покровський. Однак дотепер цей метод навчання не має достатнього поширення на практиці, хоча промисловість випускає цікаві іграшки, дитячий портативний інструмент що, безсумнівно, розширює його можливості.

Особливо важливі домашні досліди в VII і VIII класах (у IX-XI класах – позакласні спостереження й експериментальні задачі), вони по змісту повинні бути простими, доступними і цікавими для учнів даного віку, а для виконання вимагати нескладне і розповсюджене устаткування. Задаючи домашні досліди, варто чітко визначити мету і способи їх проведення, сформулювати питання, на які учні повинні відповісти в процесі домашнього експерименту, вказати форму звіту про його виконання. Потрібно врахувати, що успіху можна досягти лише при систематичній перевірці й оцінці домашніх дослідів (шляхом перегляду звітів учнів, усного опитування і т.п.).

Весь процес застосування домашніх дослідів прищеплює учням майже всі елементи трудового процесу людини (одержання трудового завдання, проектування його виконання, підготовка матеріалу, місця, інструмента, обробка матеріалу, контроль і облік праці, і випуск продукції). Питання про доцільність і можливість

застосування домашніх дослідів і спостережень учнями в шкільному навчанні в даний час можна вважати уже вирішеним позитивно. Однак, зараз чомусь вчителі забувають про доцільність використання домашніх дослідів. І це дуже прикро. Адже, ще до початку вивчення фізики учні мають деякі, самі елементарні навички й уміння виконувати найпростіші досліди і спостерігати за ходом явищ, давати пояснення цим явищам і складати самі короткі письмові звіти про проведену роботу, саме це і дає повну можливість з самого початку вивчення фізики приступити до застосування домашніх дослідів і спостережень. Однак при цьому встановлено, що цих елементарних умінь і навичок, отриманих учнями до початку вивчення фізики, усе-таки недостатньо для того, щоб тільки на їхній основі учні могли успішно справлятися з виконанням домашніх експериментів. Ці уміння і навички варто удосконалювати і безупинно прищеплювати нові в процесі вивчення фізики, що здійснюється в процесі вивчення теоретичного матеріалу, проведення лабораторних робіт, шляхом залучення учнів до підготовки класних експериментів на уроці, виготовленням учнями саморобних приладів, залученням учнів на уроці до демонстрації досліду (при можливості і доцільності цього).

При виконанні учнями домашнього дослідів результати його виявляються більш усвідомленими, якщо учень перед цим уже мав раніше, або тільки що одержав деякі зведення про суть передбачуваного експерименту. Таке попереднє ознайомлення учня з явищем, що йому доведеться спостерігати в процесі виконання домашнього експерименту, що задається до вивчення цього явища на уроці, особливо важливе для учнів 7-х і 8-х класів. У цих класах, в учнів ще недостатні навички самостійного і цілеспрямованого спостереження. Тому поставлені віч-на-віч із предметом спостереження вони не завжди бачать у ньому те і так, як це отримують.

Використання домашніх дослідів є невід'ємною складовою частиною системи шкільного фізичного експерименту, що має свої характерні риси. Зокрема, ці досліди виконуються учнями повністю самостійно, без допомоги вчителя чи товаришів. Проте самостійність учнів у навчальному процесі завжди відносна. При використанні в навчальному процесі домашнього експерименту роль учителя

полягає в організації роботи учнів, а школярі, самостійно працюючи над розв'язанням поставленого завдання, підбираючи необхідні прилади, проводячи досліди та обробляючи результати експерименту, набувають необхідних знань, умінь та навичок.

Домашній експеримент є одним із видів домашньої навчальної роботи, тому організація його виконання вимагає врахування загальних дидактичних вимог, що ставляться до домашніх завдань. Необхідність використання домашньої роботи учнів зумовлена тим, що вивчення програмного матеріалу не можна обмежити роботою в класі. Для повноцінного засвоєння матеріалу учні повинні зустрітися з ним у різних ситуаціях і поєднаннях кілька разів, розглядати його під новим кутом зору. Сприяють формуванню знань, практичних умінь та навичок учнів домашні завдання, які передбачають поглиблення і закріплення засвоєних знань та їх застосування в умовах, наближених до життєвих.

Для виконання домашнього експерименту широко використовуються нетипові прилади (побутові та саморобні). Це вимагає залучення школярів до конструювання та винахідництва, що сприяє розвитку їх творчих здібностей. У процесі технічної творчості відбувається формування людини як особистості. Крім того, завершальним етапом у розвитку розумових операцій учнів є не становлення розумової дії, а реалізація цієї дії в практичній діяльності.

Організація виконання учнями домашнього експерименту забезпечує сприятливі умови для диференційованого підходу до навчання. Об'єктивна необхідність диференційованого підходу зумовлена анатомо-фізіологічними і психічними особливостями учнів, які впливають на відношення школярів до вивчення фізики, на здатність успішно проводити фізичний експеримент або, розв'язувати задачі, на швидкість і міцність запам'ятовування, уміння логічно розмірковувати. Диференціація домашніх експериментальних завдань забезпечує індивідуалізацію навчання, створює оптимальні умови для виявлення і розвитку інтересів і здібностей учня.

Таким чином, для успішного використання домашнього експерименту необхідно, щоб домашні експериментальні завдання були органічним продовженням

та доповненням класних лабораторних робіт, враховували диференційований підхід до навчання, передбачали використання знань на практиці та в умовах, наближених до життєвих.

Організація домашнього експерименту учнів повинна враховувати можливості його виконання тим чи іншим методом та намагатись збільшити (у розумних межах) частку дослідницьких робіт, оскільки такі роботи мають свої переваги у формуванні практичних умінь і навичок, розвитку творчих здібностей учнів.

Систематизуючи та узагальнюючи критерії відбору домашніх експериментальних завдань, в першу чергу виділяємо загальні вимоги до домашніх експериментальних завдань:

- ✓ Різноманітність характеру домашніх експериментальних завдань.
- ✓ Наявність завдань, що передбачають використання довідкової літератури.
- ✓ Домашні експериментальні завдання повинні передбачати знайомство учнів із технічними побутовими приладами.
- ✓ Система завдань має містити такі, що передбачають визначення певної фізичної величини різними способами.
- ✓ Безпечність проведення досліду.

Критерії відбору домашніх експериментальних завдань:

- Органічний зв'язок з матеріалом, що вивчається на уроці.
- Простота засобів здійснення експерименту в домашніх умовах.
- Доступність розуміння і пояснення змісту завдання.
- Можливість контролю вчителя за виконанням завдання.
- Діяльнісний характер завдання.
- Наявність елемента цікавості в завданні.

Вивчення багаторічного досвіду роботи показало, що домашні досліди і спостереження по фізиці, проведені самими учнями:

- ❖ дають можливість нашій школі розширити область зв'язку теорії з практикою;
- ❖ розвивають в учнів інтерес до фізики і техніки;
- ❖ будять творчу думку і розвивають здатність до винахідництва;

- ❖ привчають учнів до самостійної дослідницької роботи;
- ❖ виробляють у них такі якості як спостережливість, увага, наполегливість і акуратність;
- ❖ доповнюють класні лабораторні роботи тим матеріалом, що ніяк не може бути виконаний у класі (ряд тривалих спостережень, спостереження природних явищ і ін.);
- ❖ привчають учнів до свідомої, доцільної праці.

В основу роботи з домашніх експериментальних завдань покладено три основні задачі:

- Доводити вивчення кожного фізичного явища до відчуття його самими учнями за допомогою всіх органів, що сприймають реальний навколишній світ.
- Підбирати для домашніх завдань такі роботи, які будучи цінними для вивчення і розуміння фізики в дитячому віці, були б цікавими по змісту, простими по виконанню й устаткуванню, не вимагали б від учнів майже ніяких матеріальних витрат і в той же час легко піддавалися контролю вчителя.
- Роботи учнів не повинні бути сліпим наслідуванням шаблонів. Вони повинні містити в собі найширший прояв власної ініціативи, творчості, пошуку нового, адже саме пошук нового і є основним принципом вивчення та розуміння фізичних законів. При цьому необхідно враховувати можливості використання НІТ.

Робота з виконання домашніх завдань стане найбільш ефективною тоді, коли вчитель буде сам брати участь у їхньому виконанні. Виконуючи особисто те чи інше завдання, вчитель краще зуміє оцінити його значення, його методичні особливості, краще зрозуміє ступінь труднощів і можливі терміни виконання і, головне, зуміє поліпшити, видозмінити його чи на основі цього завдання скласти інше. Для більшого зацікавлення учнів доцільно використовувати також і комп'ютерну техніку при організації домашнього експерименту.

Автором дослідження було розроблено проект «Елементи цікавої фізики у позакласній роботі», в презентації якого (рис. 2.24.) виділялися основні засоби зацікавленості, а саме: проведення цікавих дослідів, складання та розв'язування

цікавих задач, використання творів художньої літератури, історичних фактів і легенд, застосування ігрових форм в навчанні.

Так, познайомившись зі згаданим проектом та критеріями оцінювання, які наведені у таблиці 2.5 при вивченні оптики, учнями 11 класу було підготовлено проект на тему «Оптика», у якому за допомогою використаних спостережень та цікавих дослідів пояснюються такі важливі питання як дисперсія світла, заломлення світлових променів при переході з одного середовища в інше та повне відбивання світлових променів. Повна структура проекту не подається, оскільки детальніше із нею можна познайомитись у посібнику автора для вчителів «Навчальні проекти в позакласній роботі з фізики (з використанням сучасних інформаційних технологій)».

Таблиця 2.5

Критерії оцінювання презентації

Критерії		3 Бали Дескриптори	2 Бали Дескриптори	1 Бал Дескриптори	Оцінка учнів	Оцінка вчите ля
Розповідь: Проблема	Процес створення x 10	Завершені всі сценарії, графічні програми, та шаблони. Успішно відредаговано. Переглянуто і перероблено на основі порад і рекомендацій, наданих вчителем чи учнями.	В основному завершені, але не всі сценарії, робота з зображеннями та шаблонами.. Відредаговано з хорошим результатом, проте є помилки. Зроблено тільки декілька змін на основі порад і рекомендацій наданих іншими учнями або вчителем.	Не завершені сценарії, робота з зображеннями та шаблонами. Відредаговано з слабким результатом, великою кількістю помилок. Не зроблені ніякі зміни. Відредаговано з слабким результатом, великою кількістю помилок.		
	Розуміння x 10	Легко читати і розуміти проблему. Демонструє повне розуміння проблеми. Пропонує коректне вирішення та вірну відповідь.	Не дуже легко читати і розуміти проблему. Демонструє неповне розуміння проблеми. Пропонує вирішення, яке не зовсім вірне.	Важко читати і розуміти проблему історії. Погано демонструє розуміння проблеми, або зовсім не розуміє його. Не пропонує вирішення та дає невірну відповідь.		
	Перегляд однієї сторінки x 5	Матеріал подано цікаво, доступно та зрозуміло. Розкриває цілком тему проекту.	Матеріал подано доступно та зрозуміло. Розкриває тему проекту не повністю, на деякі питання не можливо знайти відповідь	Матеріал важко зрозуміти. Тему проекту майже не розкриває, на більшість запитань не можливо знайти відповідь		

Продовж. табл. 2.5

	Комп'ютерні навички	<p>Вміє створювати файли і працювати з файлами.</p> <p>Добре вміє вставляти малюнки, зображення з Clipart, анімацію з файлів.</p> <p>Вміє сканувати зображення та зберігати їх як графічні файли.</p>	<p>Вміє створювати файли і працювати з файлами при наданні допомоги іншими.</p> <p>Вміє вставляти, але не всі малюнки, анімацію з файлів. Добре вставляє зображення з Clipart.</p> <p>Потребує допомоги при скануванні зображень та зберіганні їх як графічних файлів.</p>	<p>Не вміє створювати файли і працювати з файлами.</p> <p>Не вміє вставляти малюнки, анімацію з файлів. Не завжди вставляє зображення з Clipart</p> <p>Не може працювати без допомоги при скануванні зображень та зберіганні їх як графічних файлів.</p>		
Публікація	Мультимедійна презентація x 2	<p>Презентація добре організована, творча, включає всі необхідні елементи та сторінки.</p> <p>Зміст чіткий, легко читається текст, немає помилок.</p>	<p>Презентація організована без творчих знахідок, деякі необхідні елементи та сторінки пропущені.</p> <p>Зміст не завжди точний, легко читається текст, декілька помилок.</p>	<p>Презентація погано організована, без творчих знахідок, багато необхідних елементів та сторінок пропущено.</p> <p>Зміст не чіткий, важко читається текст, багато помилок.</p>		
	Інформаційний буклет x 2	<p>Сторінки добре організовані, творчо виконані, включають всі необхідні елементи.</p> <p>Зміст чіткий, легко читається текст, немає помилок.</p>	<p>Сторінки організовані без творчості, включають не всі необхідні елементи.</p> <p>Зміст не завжди точний, легко читається текст, декілька помилок.</p>	<p>Сторінки погано організовані, без елементів творчості, багато необхідних елементів пропущено.</p> <p>Зміст не чіткий, важко читається текст, багато помилок.</p>		
Веб-сторінка	Конструкція	<p>Сторінки добре організовані, хороший дизайн.</p> <p>Зміст чіткий, легко читається текст, немає помилок.</p>	<p>Сторінки повинні бути краще організовані.</p> <p>Зміст не завжди точний, легко читається текст, декілька помилок.</p>	<p>Бідний дизайн, погано організовані сторінки.</p> <p>Зміст не чіткий, важко читається текст, багато помилок.</p>		
	Розміщення	<p>Потребує дуже незначної допомоги, чи зовсім не потребує допомоги при розміщенні своїх сторінок на класному веб-сайті.</p>	<p>Потребує допомоги при розміщенні своїх сторінок на класному веб-сайті.</p>	<p>Не може зовсім сам розмістити свої сторінки на класному веб-сайті.</p>		

Поведінка при роботі	Спільна робота	Гнучкий в використанні комп'ютерного часу та організації робочого місця. Добре співпрацює з іншими / ділиться інформацією.	Не завжди гнучкий у використанні комп'ютерного часу та організації робочого місця. Співпрацює з іншими при керівництві	Не вміє поділити з іншими комп'ютерний час та робоче місце. Не вміє співпрацювати з іншими.		
	Самостійна робота	Постійно показує власний ріст, самостійно працює над завданням. Ніколи не заважає працювати іншим.	Показує власний ріст, може самостійно працювати над завданням. Іноді заважає працювати іншим.	Показує невеликий прогрес та самостійно не працює над завданням. Часто заважає працювати іншим.		
ВСЬОГО БАЛІВ (102 максимально)						

Перед тим як створити проект учень самостійно має знайти цікавий матеріал, що стосується даної теми; при описуванні тих чи інших дослідів знову ж таки самостійно має їх виконати, щоб зуміти при захисті їх правильно пояснити та бути впевненим у їх достовірності. У проекті «Оптика» перед учнями було поставлено завдання зацікавити своїх друзів до вивчення розділу курсу шляхом використання цікавих дослідів та практичного застосування законів фізики у повсякденному житті. На нашу думку, учням досить гарно вдалося відобразити дане завдання у створеній презентації, сторінки якої подано на рисунку 2.25. Проте, важливо відмітити і недоліки, які виявляються у невірно оформленій літературі, що подана на п'ятому слайді.

Так, для пояснення заломлення світла при переході з одного середовища в інше учні використовують простий, але цікавий дослід з монетою, яка то зникає, то з'являється у чашці (рис.2.26.).

У буклеті, розробленому учнями, наводиться паралель між даним дослідом та питанням, що виникло в них у житті, а саме: «Чому розглядаючи з човна дно озера, нам здається що воно найглибше під нами, а навкруги все мілкіше і мілкіше».



Рис. 2.24. Слайди презентації «Елементи цікавої фізики»


Цікаві досліді «Оптика»

“Фізик або спостерігач процесів природи там, де вони проявляються в найбільш виразній формі і найменш затуманюються порушуючим їх впливом, або ж, коли це можливо, робить експеримент за умов, які забезпечують чіткий процесу в чистому вигляді”

К. Маркс

- Дисперсія світла
- Заломлення світла у воді
- Повне відбивання у воді
- Література
- Про себе (E-mail)

Дисперсія світла «Зелений промінь»



- Коли променисте світло кидає останній свій промінь при вільному від хмар і зовсім прозорому небі, в ваше око вдаряє не червоний промінь, а зелений, дивовижного зеленого кольору, такого, якого жодний художник не отримає на своїй палітрі і якого не відтворить сама природа ні в різноманітних відтінках рослинності, ні в кольорі самого прозорого моря
- За поясненням Я. І. Перельмана, фіолетові промені розсіюються атмосферою Землі, а блазатні, зелені та жовті при накладанні і дають такий насичений “зелений промінь”, який неохайково відтворили у своїх картинах знамениті художники.


Заломлення світла у воді «Недосвідчені купальщики»



“Недосвідчені купальщики, - пише Я.І.Перельман, - нерідко піддаються великій небезпеці лише тому, що забувають про один цікавий наслідок закону заломлення світла: вони не знають, що заломлення начебто підвищує всі занурені у воду предмети вище істинного їх положення. Дно будь-якої водойми видається окві піднятим майже на третину глибини, покладаючись на цю оманливу мілнину, люди нерідко потрапляють в небезпечне становище. Особливо важливо це знати дітям і взагалі людям невисокого зросту, для яких помилка у визначенні глибини може виявитися фатальною”

Повне відбивання світла у воді «Невидима булавка»

Коли б риби вивчали фізику, то основним розділом оптики, для них було би вчення про “внутрішнє відбивання”, оскільки в їх підводному баченні воно відіграє основну роль. А їх срібний окрас – результат пристосування до кольору поверхні, що знаходиться над ними (при спостереженні згугу поверхня води здається дзеркальною – внаслідок “повного внутрішнього відбивання”), для того щоб бути непомітними для підводних хижаків.




Література

- Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. Фізика. 11 клас.
- Я. И. Перельман. Занимательная физика. Кн. 2.
- М. М. Бондаровський, Г. І. Подвиженко. Цікаві досліді з фізики.
- В. Р. Шаромова, З. В. Дубас. Нетрадиційні уроки з фізики. Ч. 2. 10- 11 клас.

Про себе

Презентацію підготували учні 11-А класу
Миньковецької ЗОШ 1-3 ступеня
Дунасвецького р-ну, Хмельницької обл.



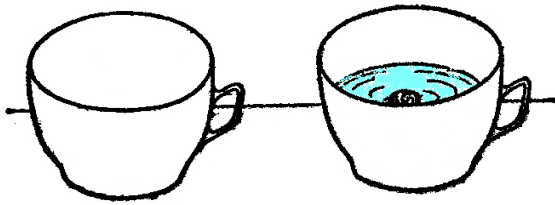
Координатор проекту –
вчитель фізики
Онщук
Петро Михайлович

E-mail:
onishuchka@ukr.net

Рис. 2.25. Кадри презентації «Цікаві досліді»

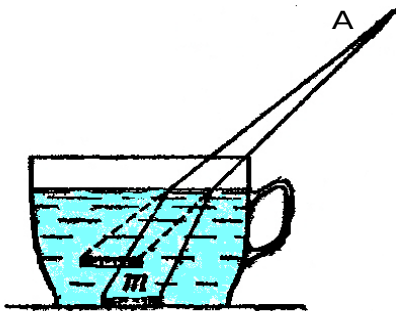
Заломлення світла у воді «Перевірте самі!»

- Посадіть товариша за стіл так, щоб він не бачив дна чашки, що стоїть перед ним. На дно поставте монету, яку він бачити не буде, оскільки вона закрита стінкою чашки. Попросіть його не повертати голови і налейте в чашку води.



**Неймовірно!
Монета стала
видимою!**
**Видаліть воду
спринцівкою, -
і дно з монетою
знову опуститься.**

Заломлення світла у воді «А знаєте чому?»



- Ділянка дна m здається спостерігачу (око якого над водою, в точці A) в припіднятому положенні: промені заломлюються, і, переходячи з води в повітря, потрапляють в око, яке бачить ділянку на продовженні цих ліній, тобто над m .

Рис.2.26. Дослід «Невидима монета»

В презентації ж звертається увага на недосвідчених купальників, які забувають про цікавий наслідок закону заломлення світла: вони не знають, що заломлення начебто піднімає всі занурені у воду предмети, вище їх істинного положення. Дно

річки, озера видаються окові при піднятими майже на третину глибини; покладаючись на цю обманливу мілину, люди нерідко потрапляють в біду. Особливо це важливо знати школярам, щоб вміти правильно визначати глибину. В цілому в проекті відображено взаємозв'язок законів фізики з реальним життям за допомогою використання цікавих дослідів та спостережень, які проводились як під час уроків так і в домашніх умовах.

Цікаві досліді у шкільному курсі фізики – це відображення наукового методу дослідження, властивій науці фізиці. Постановка дослідів і спостережень має велике значення для ознайомлень учнів із сутністю експериментального методу, з його роллю в наукових дослідженнях з фізики, а також для озброєння школярів деякими практичними навичками.

Пояснення явищ на основі цікавих дослідів сприяє формуванню наукового світогляду учнів, більш глибокому засвоєнню фізичних законів, підвищує інтерес школярів до вивчення предмета. Такі засоби, як цікаві досліді та спостереження дозволяють розширити область зв'язку теорії з практикою, привчити учнів до самостійної дослідницької роботи, розвинути в них інтерес до фізики і техніки, перебороти помилкові представлення деяких з них про те, що фізичні явища можна спостерігати лише за допомогою спеціальних приладів.

Узагальнюючи вищесказане, можна зробити висновок, що використання цікавих дослідів під час позакласних занять, на уроці та в домашніх умовах дає надійний ефект, якщо вчитель правильно розуміє цікавість як фактор, що позитивно впливає на психічні процеси учнів, і ясно усвідомлює мету їх використання в даний момент. Наявність інтересу до досліджуваного предмета підвищує увагу школярів, полегшує розуміння розглянутих питань і сприяє одержанню більш міцних знань. Сформувати глибокі пізнавальні інтереси до фізики у всіх учнів неможливо і, напевно, не потрібно. Важливо, щоб усім учням на кожному уроці фізики було цікаво. Тоді в багатьох із них первісна зацікавленість предметом переросте в глибокий і стійкий інтерес до фізики.

2.3. Підвищення наукового рівня знань учнів за допомогою задач з елементами цікавості

При організації процесу навчання насамперед потрібно подбати про те, щоб учні вважали мету, поставлену вчителем, своєю. Для цього потрібно стимулювати пізнавальну активність школярів, збуджувати їхній інтерес і увагу, формувати готовність до навчання. Важливим засобом усвідомлення мети є мотивація, тобто показ того, для чого учневі потрібно досягти поставленої мети та який результат пов'язаний з її досягненням. Великий пізнавальний інтерес у школярів викликає незвичайна форма умови задачі, коли не цілком зрозуміло, яким алгоритмом варто скористатися для її розв'язування, або коли зазначені не всі величини, що потрібні для її рішення. Наприклад, при розгляді в механіці різних систем відліку корисно дати учнем задачу, подібну наступній: "По склу вікна потяга, що рухається, стікають краплі дощу. Один пасажир стверджує, що він може за допомогою свого годинника по слідах краплинок визначити швидкість їхнього падіння. Чи можна це зробити?"

Обговорюючи умову задачі, учні приходять спочатку до необхідності визначення швидкості руху потяга, а потім до можливості знаходження по нахилу краплинок швидкості їхнього падіння. Звичайно, вчитель їм при цьому допомагає: підводить їх, наприклад, до думки визначити швидкість потяга шляхом спостереження у вікні за кілометровими стовпами.

Подібним чином учитель може знайти вихідні моменти для активізації пізнавальної діяльності школярів у всіх темах програми. Особливо доцільно відзначити: зв'язок з актуальними подіями сучасності; використання історичного матеріалу (опису життя і діяльності вчених, перегляд історичної картини часу відкриття, зв'язок з пам'ятними подіями, повідомлення про шлях до пізнання, історичні анекдоти і т.д.); зв'язок з іншими навчальними предметами (астрономія, математика, хімія, біологія).

Дуже важлива умова гарного засвоєння учнями нового матеріалу – забезпечення вихідного рівня знань. Дослідження і спостереження показують, що в

даний час цій дидактичній функції приділяється мало уваги. З раніше отриманих школярами знань і умінь можуть бути частково забутими ті, які необхідні для розуміння нового матеріалу. Для забезпечення вихідного рівня знань учитель може використовувати весь арсенал навчальних методів і форм роботи.

Створення стійкого, глибокого інтересу до фізики у позакласній роботі досягається застосуванням системи методів, що активізують увагу і мислення учнів, а також прийомів, що викликають позитивні емоції, які допомагають зрозуміти значення знань в сучасному житті.

Творчо працюючі вчителі з метою розвитку пізнавальних інтересів застосовують різноманітні методи навчання. При цьому враховуються вікові особливості класу, рівень розвитку мислення, загальний рівень теоретичної і практичної підготовки учнів, їх індивідуальні особливості.

Як вже згадувалось в п.2.2 в учнів 7-8 класів, особливо емоційних, прагнучих до конкретних практичних справ, велику зацікавленість викликають не лише використання гарно підготовлених демонстраційних цікавих дослідів, самостійні експерименти, виконання домашніх дослідів і спостережень, а також розв'язування цікавих задач, особливо тих, що ілюструють застосування на практиці знань, які вони отримують під час уроків. У той же час для підлітків необхідні питання і задачі, що потребують творчого застосування знань і підводять учнів до «відкриттів» нових знань, вироблення в них уміння самостійно пояснювати явища, які доводиться спостерігати. Наприклад, під час розгляду умов плавання тіл учням можна запропонувати такі задачі: «Як, маючи в своєму розпорядженні мензурку з водою, визначити масу дерев'яної кульки?», «Як, маючи в своєму розпорядженні ваги з гирками і посудину з водою, визначити об'єм тіла?».

До цього часу учні за допомогою мензурки визначали тільки об'єм тіл, а за допомогою ваги – масу. Тепер їм пропонується розв'язати зворотні задачі. Виконання подібних завдань, як правило, викликає в учнів підвищений інтерес, оскільки в результаті цієї роботи вони приходять до відкриття нових для себе методів зміни фізичних величин, що пробуджує в них почуття великого задоволення.

Під час розгляду «Способів теплопередачі» учні з зацікавленням розв'язують задачі типу: «Як жаркого літнього дня у польових умовах можна зберегти молоко від скисання і холодною водою в посудині?», «Як у холодний день, не маючи фабричного термоса, зберегти гарячою страву протягом тривалого часу», «Що треба зробити, щоб швидше охолодити молоко — поставити каструлю на лід чи покласти лід на кришку каструлі?», «Придумайте спосіб затримки в ґрунті талої води на схилі гори».

Щоб наведені задачі викликали в учнів інтерес і бажання знайти самостійно раціональний спосіб розв'язання, треба попередити їх про те, що на наступному занятті буде проведено обговорення виконаного завдання. На перший погляд, ці задачі видаються надто простими, однак їх розв'язання потребує творчого застосування раніше отриманих знань. Ставлення учнів до них залежить від того, як і в якій формі вчитель поставить їх перед класом. Саме від цього залежить також які емоції та який відгук вони викличуть у школярів.

На жаль, іноді доводиться спостерігати, як дуже цікаві за змістом задачі подаються вчителем безсторонньо, байдуже і тому не викликають в учнів ніякого зацікавлення. Це буває тоді, коли вчитель неспроможний показати проблемність задачі і практичне значення знаходження її розв'язку. В цьому випадку, після того як задача розв'язана викликає питання як далі підтримувати інтерес учнів. Саме з такою ситуацією ми зустрічаємось у більшості випадків.

Тому, результати розв'язування задач, які потребують творчого, комплексного застосування раніше отриманих знань, слід обговорити, порівнюючи при цьому знайдені учнями різні способи, показати їх правомірність і виділити найбільш оригінальні з них. Корисно також запропонувати школярам самим критично проаналізувати запропоновані розв'язки. Виконання завдань у такий спосіб дає значно більше користі для розвитку мислення і пізнавальних інтересів, ніж розв'язування великої кількості відірваних від життя, не цікавих задач. На жаль, у практиці шкільного навчання ще спостерігається робота над великою кількістю одноманітних задач, які не викликають цікавості у школярів, бо потребують лише механічного застосування знань і виконання математичних обчислень.

Вихованню інтересу до предмета сприяє також розв'язання задач з елементами технічного моделювання та конструювання. Це можуть бути задачі на внесення змін у конструкцію приладів з урахуванням нових умов їх роботи; завдання на створення нової конструкції приладу або на вдосконалення існуючого. Використовуючи такі задачі, подані за звичай в цікавій формі, вчитель не тільки посилює зв'язки фізики з життям, іншими навчальними предметами, але й створює сприятливі умови для активного сприйняття матеріалу. Характерним при цьому є значне зростання інтересу учнів до питань фізики, розвитку їх творчого арсеналу та підвищення наукового рівня.

Ряд авторів стверджує, що діяльність школярів на основі конкретних завдань можлива лише в фізико-технічних гуртках, і недоцільна в умовах класних занять. Проте, найбільший педагогічний ефект дає використання таких задач шляхом фрагментарного включення їх в структуру фактичного матеріалу. Одночасно зменшується доля тренувальних та розрахункових задач, забезпечується значна активізація пізнавальної діяльності учнів на основі принципу вільного обговорення тої чи іншої проблеми, підвищується інформативність курсу фізики, усувається формальний підхід до проблеми реалізації між предметних зв'язків.

Розв'язувати такі завдання найдоцільніше шляхом колективного аналізу. Якщо усунути психологічний бар'єр "боязні критики" з боку вчителя та своїх товаришів, учні під час позакласних занять висувують найрізноманітніші ідеї, серед яких є й такі, що могли б бути варіантами розв'язку поставленої задачі, доводять їх, вступають в суперечку. А це активізує навчальний процес, сприяє розумінню, фізичної суті завдання. У процесі розв'язування таких завдань збагачується пізнавальний арсенал учнів, долається інерція думки, бар'єр вибору та переносу знань. Досить часто учень володіє всіма необхідними для розв'язку завдання засобами, але через погану організацію своїх знань і вмінь, через трудність їх використання не справляється з ними.

На основі вищесказаного можна зробити висновок про педагогічну доцільність використання таких цікавих задач.

Розглянемо декілька конкретних прикладів застосування таких задач на уроках і способи їх розв'язування. Окремі з них можна використовувати, починаючи вже з 7-го класу. Так, при вивченні теми "Густина речовини" можна запропонувати школярам таку задачу.

- Для транспортування фруктів, наприклад яблук, використовують спеціальні контейнери. Яким чином швидко розвантажити контейнер так, щоб не пошкодити плоди?

При аналізі задачі учні намагаються розв'язати її на основі "життєвого досвіду", хоча вже сама тема підказує один з можливих варіантів розв'язку. Використання цікавих задач в ході вивчення тієї чи іншої теми, чи розділу, вже саме по собі містить своєрідну підказку, ключ до вирішення проблеми. Систематична робота в такому плані через деякий час привчає учнів шукати шляхи розв'язування не по аналогії, а виходячи з фізичної суперечності, що міститься в задачі. Аналіз поставленої проблеми в даній задачі показує, що найбільш доцільним буде використати різницю густин води і яблука. Оскільки густина води більша за густину яблука, воно спливатиме на поверхню. Значить, якщо помістити контейнер в воду, можна вивантажити плоди без механічного пошкодження і значних затрат часу.

Вивчаючи електризацію тіл у 8 класі, доцільно поставити перед учнями таке завдання:

- Запропонуйте ефективний і швидкий спосіб сушіння хутряних шкірок після обробки в хімічних розчинах. Спосіб не повинен погіршувати якості хутряних виробів.

У процесі «генерації ідеї» розв'язку спочатку слід конкретизувати вихідні умови. Оскільки шкірки знаходяться в хімічних розчинах, після обробки окремі ворсинки злипаються, хутро сохне погано, якість погіршується. Необхідно так обробити його, щоб ворс не злипався. Задача містить суперечність – шкірки одночасно і необхідно обробляти хімічним розчином, і цього робити не слід. Поступово учні приходять до висновку, що в

даному випадку можливий варіант розв'язку ґрунтується на явищі електризації тіл. Якщо наелектризувати ворсинки, то завдяки дії електростатичного поля вони не будуть злипатися. Тоді хутро швидко сохне, наприклад, під дією потоку теплого повітря. Закономірним результатом використання такої задачі є не лише усвідомлення учнями властивостей електричних зарядів /передавання їх від одного тіла до іншого, відштовхування зарядів, одного роду/, а й набуття ними елементарних вмій і навиків застосування набутих знань для розв'язування певного виду технічних проблем.

Розв'язання подібних задач не потребує великих затрат часу. Через те їх однаково доцільно використовувати на уроках і як домашнє завдання, а більш складні – на позакласних заняттях і для індивідуального виконання.

До цікавого матеріалу варто звертатися під час фронтальних, диференційованих і індивідуальних завдань. Підбираючи задачі, учитель може використовувати різні софізми і парадокси, особливо ті, котрі відбивають життєву ситуацію. У свій час парадокси і софізми широко пропагував А. В. Цинґер, якому належить пріоритет впровадження в педагогічну практику “методу парадоксів”, як ефективного засобу розвитку діалектичного мислення учнів. Аналіз фізичних парадоксів збуджує в школярів інтерес до предмета, додає гостроту обговоренню розглянутих питань і сприяє кращому розумінню фізичної сутності явищ. Цікаво розглянути з учнями поведінку котушки з нитками, що закотилася під стіл або шафу. При намаганні витягнути її за нитку, тримаючи при цьому горизонтально, котушка викочується зі своєї “схованки”. Потягнувши за похилу нитку, можна спостерігати цікаве явище: замість того, щоб слідувати за ниткою, котушка ховається ще далі. Постає питання: “Чим пояснюється така поведінка котушки?”. Подібні задачі є, наприклад, у книгах В. Н. Ланге «Физические парадоксы, софизмы и занимательные задачи» (М., Просвещение, 1978), М. Е. Тульчинського «Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике» (М., Просвещение, 1971), П. В. Маковецького «Смотри в корень!» (М., Наука, 1990), Г. К. Карпинського «Физика и жизнь» (Свердловськ, Средне-Уральское Книжное Издательство, 1968).

З метою підвищення інтересу учнів при розв'язуванні творчих, якісних задач корисно пропонувати школярам самим складати задачі, причому в цікавій формі (загадок, віршів, детективних розповідей і т.д.). Адже, жарти, веселі і добрі анекдоти, вірші люблять усі. І не тільки тому, що вони смішать, створюють гарний настрій. Вони володіють великим виховним потенціалом, оскільки спрямовані проти несправедливості, жадібності, лицемірства, обману. У жартах і анекдотах висміюються дурість, неуцтво, лінь, недбайливість - саме ті якості, що так заважають навчанню. Анекдот, згідно В. Далю, "коротка за змістом і стисла у викладі розповідь про чудовий або забавний випадок". Афористичність, небагатослівність анекдотів, відображення в них реальних подій роблять ці "короткі розповіді" засобом підйому емоційного тону учнів на уроці, що і служить спонукальним мотивом до складання питань і задач по фізиці на основі жартів і літературних анекдотів.

При підборі матеріалу потрібно враховувати його зв'язок з конкретними питаннями фізики, наявність доброго гумору, можливість формування позитивної мотивації до вивчення предмета. Перебування в текстах помилок, неточностей не тільки активізує пізнавальну діяльність учнів, але і має певне дидактичне значення, тому що на помилках вчаться.

Жарти й анекдоти дозволяють школярам побачити фізику з несподіваної сторони, підвищують їхній інтерес і пізнавальну активність, а також можуть зробити і деякий виховний вплив на них, тому що, за словами Л. М. Толстого, "ніщо так не зближує людей, як гарний необразливий сміх". До того ж, як говорять лікарі, сміх корисний для здоров'я.

Не слід забувати, що спритність, майстерність, кмітливість не виникають самі по собі, а здобуваються при оволодінні сумою знань, вироблених людством. Щоб допомогти учням придбати ці якості, виховати в них уміння аналізувати на основі наукових знань одержувані результати, можна пропонувати їм вирішувати задачі, що могли б стояти перед Робінзоном Крузо. Кожне покоління читачів захоплюється спритністю і майстерністю героя книги Даніеля Дефо – якостями, що за всіх часів високо цінувалися. При цьому бажано вчити учнів ставити себе на місце героя.

Учні, використовуючи знання фізики, шукають правильне рішення, і в більшості випадків у них це гарно виходить.

Дуже подобаються школярам експериментальні, дослідницькі та евристичні задачі, сформульовані в цікавій формі. Евристичні (від слова «эврика», тобто знайшов) – це цікаві за формою задачі, які потребують не розрахунків, а роздумів. Вони чимось нагадують загадки, оскільки це і є загадки, загадані людині природою. Рішаючи такі задачі, учні не можуть змінити оточуючий світ, але можуть змінити своє уявлення про нього, знайти оригінальне в звичайному, зацікавлюючи в необхідному. Такого роду задачі є в книгах С. С. Мошкова «Экспериментальные задачи по физике в средней школе» (Л., Учпедгиз., 1955), Давидена А. А. «Изобретательные задачи в школьном курсе физики» (Чернигов, 1996), Касинова С. Г., Кубеля М. В., Романова А. В., Суда П. Д. «Сборник эвристических задач по электротехнике» (Харьков, издательство при Харьковском ГУ, 1989) та інші.

Цікаві задачі можна подавати учням і на основі фрагментів текстів з науково-популярної і художньої літератури, які містять опис фізичних явищ. Так, для постановки відповідних запитань можна використати віршовані тексти А. С. Межирова:

В жизни парка наметилась вежа,
 Та, которую век предрекал:
 Ремонтируем комнату смеха,
 Выпрямляем поверхность зеркал.
 Нам ошибки вскрывать не впервые,
 Мы, позорному смеху назло,
 Зеркала выпрямляем кривые,
 Ставим в рамы прямое стекло... [105, с.81]

Доцільно поставити запитання:

- ✓ Яке оптичне явище створює ефект кривих дзеркал? Обґрунтуйте відповідь.

Вот и покончено со снегом,
 С московским снегом голубым, –
 Колес бесчисленных набегом
 Он превращен в промозглый дым...
 От стужи кровь застыла в жилах,
 Но вдрызг разъезжены пути –
 Погода зимняя не в силах
 От истребленья снег спасти. [105, с.150]

- ✓ Про які фізичні явища розповідається в даному уривку?
- ✓ Чи змінюється сила взаємодії частинок при фазових переходах води?
- ✓ Про які перетворення енергії йде мова?
- ✓ Яка метафора в тексті має фізичний зміст?

Адже, саме на основі аналізу змісту творів художньої літератури можна стверджувати, що вони багаті на описи тих чи інших явищ природи, цікавих фізичних фактів. У них зображено явища, які по-новому розкривають уже вивчені фізичні поняття. Ці описи передусім характеризуються своєю доступністю й образністю, саме цього іноді не вистачає в розповіді вчителя чи тексті параграфа підручника.

Так, під час знайомства з теорією відносності, звернувшись до твору російського поета О. С. Пушкіна, доцільно поставити перед учнями запитання про те, в чому все ж таки був правий упертий Галілей:

Немає руху, так сказав мудрець,
 А інший змовк, став перед ним ходити.
 Сильніше він би вже не міг зробити,
 Бо рухом відповів – достойно, навпростець.
 Панове, випадок забавний цей
 Для мене інший приклад тут наводить:
 Щодня поперед нами Сонце ходить,

Але ж правий упертий Галілей.

Переклад Л. Воловця.

У багатьох художніх творах можна знайти чимало яскравих, що легко запам'ятовуються розповідей про фізичні явища. Наприклад, дев'ятикласникам при розгляді “Звукових коливань” можна зачитати опис Некрасовим явища луни: “Ніхто її не бачив, а чути – всякий чув, без тіла, а живе вона, без язика – кричить». Особливо цікаво вибирати такі уривки, де мають місце фізичні помилки, неточності. Тоді перед учнями ставиться задача: знайти помилку і правильно пояснити явище.

А тепер звернемо увагу на науково-популярні тексти і розглянемо як з їх допомогою можна поставити учням цікаві якісні задачі.

З появою цифрових камер можна уважно, по кадрах, розглянути, що конкретно відбувається під час плавання риби. Згинаючи тулуб, риба повертає його у попередній стан, відштовхуючись від води таким чином, що створюється сила, яка діє на неї одночасно в сторону і вперед. Бокову силу риба компенсує почерговими рухами вліво-вправо, зберігаючи при цьому вилянні спрямовану вперед силу. Та це лише в загальному. Довгий тулуб щуки, який складається приблизно на 60% з м'язевої тканини, і сильний хвіст дають їй можливість робити різкі кидки, доганяючи здобич. Тунець, в пошуках їжі, пропливає великі відстані, тому в нього обтікаюча форма, яка створює невеликий опір, жорстке тіло і вузький хвостовий плавник, що забезпечує сильну тягу. А рибі-метелику не обов'язково розвивати великі швидкості і робити кидки. Тому в неї округле тіло і м'які плавники. Познайомивши учнів з цими прикладами, доцільно буде поставити перед ними наступні питання:

- ◆ Чи залежить сила опору при рухові риби від форми її тіла та швидкості?
- ◆ Якими законами можна пояснити горизонтальне переміщення риби?
- ◆ Які підводні апарати були сконструйовані з врахуванням особливостей будови тулуба та переміщення риб?

Сукупність факторів, викладених в текстах, має не лише інформаційне значення. Вона збуджує до класифікації явищ, визначення їх практичного значення. Також сприяє розвитку мислення, підвищує культуру мовлення.

Звертаючись знову і знову вже до відомого методу проектів, зокрема провівши презентацію проекту «Елементи цікавої фізики у позакласній роботі» ставимо перед учнями завдання розробити для захисту публікацію, критерії оцінювання якої подані в таблиці 2.6. Учнівську публікацію, представлену у вигляді бюлетеня (рис. 2.27–2.28.), в якому наведено низку цікавих задач, які сприяють розвитку пізнавального інтересу та підвищенню наукового рівня школярів розроблено учнем 10 класу Миньковецької ЗОШ 1-3 ступеня Кошкою Ігорем в рамках проекту «Електродинаміка». Головне завдання, яке було поставлено перед учнями полягало в тому, щоб під час позакласних занять підібрати такі цікаві задачі з даного розділу, які б спонукали до розуміння фізичних явищ та причин, що їх зумовлюють. Оскільки інші матеріали проекту «Електродинаміка» не мають відношення до нашого питання, на них не зупиняємось.

Роблячи висновки, необхідно пам'ятати, що цікавість не самоціль, вона повинна спонукати учнів проникати в суть питання представленого нею; іншими словами, вводячи цікавий матеріал у навчання, треба бачити, який пізнавальний заряд він несе. Не менш важливо визначити місце дидактичних матеріалів з елементами цікавості у вивченні теми, у структурі конкретного уроку, продумати, як будуть задіяні учні при розв'язуванні цікавих завдань, який повинний бути результат їхнього виконання. Для ефективного розвитку творчого мислення учнів, підвищення їх інтересу до фізики, винахідницької діяльності та наукового рівня в цілому, необхідно постійно знайомити їх з фізичними явищами, закономірностями, фактами, які можуть бути використані в основі цікавої фізичної задачі.

Критерії оцінювання публікації

Бали	4	3	2	1
Розуміння змісту (x 10)	<p>Учень виконав всі компоненти проекту</p> <p>Учень показує глибоке розуміння всіх концепцій та/або процесів</p> <p>Все написане точною науковою мовою, сфокусоване на науковому дослідженні</p> <p>Учень пропонує цікаву інтерпретацію чи пояснення (використовує узагальнення, застосування теорії, аналогії), супроводжується цікавими деталями</p> <p>Учень обирає більш ефективний та ймовірний процес дослідження</p>	<p>Учень виконав всі найбільш важливі компоненти проекту</p> <p>Учень показує розуміння основних концепцій та/або процесів, проте деякі ідеї він може не розуміти.</p> <p>Все написане науковою мовою, деякі наукові терміни вжиті правильно.</p> <p>Учень пропонує точну інтерпретацію</p> <p>Учень обирає ефективний процес</p>	<p>Учень виконав деякі, проте важливі компоненти проекту</p> <p>Учень показує розвиток свого розуміння основних концепцій та/або процесів.</p> <p>Все написане зрозуміло, але словник не науковий.</p> <p>Учень пропонує декілька інтерпретацій</p> <p>Учень потребує допомога, для вибору ефективного процесу</p>	<p>Учень виконав деякі, компоненти проекту з допомогою дорослих</p> <p>Учень показує мінімальне розуміння</p> <p>Все написане не відображає знання наукового словника.</p> <p>Інтерпретацій майже немає, вони необґрунтовані</p> <p>Учень потребує постійної допомоги дорослих для виконання роботи</p>
Оформлення	<p>Оформлення логічне та зрозуміле</p> <p>Елементи дизайну добре підтримують зміст</p> <p>Тип та розмір шрифтів, фон та розміри добре підібрані</p>	<p>Оформлення продумане</p> <p>Елементи дизайну підтримують зміст</p> <p>Текст легко читати, фон приємний</p>	<p>Положення матеріалів випадкове</p> <p>Дизайн елементів не завжди підтримує зміст повідомлень</p> <p>Шрифти та фон можуть відволікати від змісту</p>	<p>Розміщення матеріалів плутане</p> <p>Елементи дизайну не відповідають змісту повідомлень</p> <p>Шрифт та фон не дозволяють вільно читати текст</p>
Зображення/ Графіка	<p>Зображення добре підібрані, допомагають пояснити зміст, сприяють загальному враженню від роботи</p>	<p>Зображення підходять за змістом</p>	<p>Мало зображень, або вони не підходять за змістом</p>	<p>Дуже мало зображень, вони зовсім не пов'язані зі змістом</p>
Граматика та орфографія (x 2)	<p>Зовсім немає граматичних, механічних та орфографічних помилок.</p>	<p>Мінімальна кількість помилок, що не заважає доброму сприйняттю роботи</p>	<p>Граматичні помилки заважають доброму сприйняттю роботи</p>	<p>Багато граматичних помилок, механічних опісок та невірної побудови речень</p>

Перша сторінка бюлетеня.

Цікаві



задачі

Електродинаміка



1. Штучне запилення рослин шляхом їх обдування відомо давно. Але рослини за сотні мільйонів роки еволюції навчилися протидіяти зовнішнім впливам: дуй на рослинку скільки завгодно, та вона не відкриється. Як бути? Що можна запропонувати в цьому випадку?

Для розкриття пелюстків їм необхідно надати однойменній електричній заряд від будь-якого джерела високої напруги.



4. Однією із складних операцій на сірниковій фабриці є розкладання готової продукції в коробки. Як примусити автомат складати сірники головками в один бік?

До запальної суміші сірникової головки додати незначну кількість феромагнітного порошку, яким зуміє орієнтувати

2. Яка ємність земної кулі? Ємність кулі $C=4\pi\epsilon_0\epsilon r$, де $\epsilon_0=8,85\cdot 10^{-12}\text{Ф/м}$, а $\epsilon=1$ (для повітря). Радіус землі $r=6\cdot 10^6\text{м}$. Отож, ємність земної кулі лише $0,0007\text{Ф}$!

3. Яке найбільше навантаження ви щоденно вмикате в своїй квартирі: холодильник? Телевізор? Плитку? Праску? Чи щось інше?

Як не дивно, але це не холодильник, не телевізор, не плитка і не праска, а повітряний проміжок між

сірники головками в один бік при допомозі зовнішнього, штучно створеного магнітного поля.

5. Запропонуйте спосіб, або пристрій для отримання енергії за рахунок хвилі, що поширюються на поверхні моря.



Миньковецька
ЗОШ

Випуск № 4

15 квітня 2005

Поміркуйте:

Тіло людини під час ходьби коливається, здійснюючи при цьому періодичні рухи відносно поверхні Землі. Чи можна від такого коливального руху отримувати електроенергію? /6/

В цьому випуску:

Цікаві задачі з розв'язками

Запропонуйте ... 5

Поміркуйте ... 6

З мудрих творів ... 7-9

Життя серед блискавок 10-11

Рис. 2.27. Power Point. Публікація із проекту Електродинаміка

Друга сторінка бюлетеня.

Миньковецька ЗОШ

Хмельницька обл.,
Дунаєвський р-н.,
с. Миньківці

Телефон: 8-03858-65134
Ел. пошта:
oni@huchko@ukr.net

Потеха, баластво... Верно...
Но и потеха бывает разумна.
А. Толстой,
Петр Первый.



- А ви ще не придумали средства от выпадения волос? - спросила Алыса.

- Нет, но зато я придумал средство от выпадения, - отвечал Рыцарь.

- Какое же? Мне бы очень хотелось узнать!

- Берешь палочку и ставишь ее на голову, чтобы волосы вились вокруг нее, как плешь. Волосы почему падают? Потому, что свисают вниз. Ну, а вверх падать невозможно!

Льюис Карролл.

Сквозь зеркало и что там увидела Алыса.

Життя серед блискавок

Чи можете ви пояснити природу грозових розрядів та оцінити потужність блискавки?

Щоб оцінити величину електричних зарядів під час грози, потрібно уявити процес електризації в масивних планети. За нормальних умов біля поверхні Землі завжди існує стаціонарне електричне поле, напруженість якого 130 В/м, оскільки постійно рухомі потоки повітря труться об Землю, різні перешкоди, один об одного. Під час грози напруженість цього поля може зрости до 1000 В/м, оскільки лише одна грозова хмарина, об'єм якої досягає декількох тисяч кубічних метрів, несе в собі мільйони тонн краплинок води з потенціальною енергією, рівною енергії мегатонної термоядерної бомби.

Уявіть, що гроза застала вас на відкритій місцевості, де росте одиноке дерево. Ви ведете на металевому ланцюжку собачку, в іншій руці тримаєте парасольку. Як в такому випадку найбільш правильно аберегти себе та собачку від грози?

Якщо вас застане гроза під час прогулянки з парасолькою та собачкою на металевому ланцюжку, присядьте, парасольку відкладіть в сторону, а собачку візьміть на руки



Рис. 2.28. Power Point. Публікація із проекту Електродинаміка

2.4. Використання творів художньої літератури, історичних фактів і легенд у позакласній роботі з фізики

Здобуття педагогічної освіти передбачає навчання майбутніх вчителів умінню навчати. Учитель з перших кроків вчить дитину читати, писати, рахувати. Чим старшою стає дитина, тим складнішає завдання вчителя – навчити писати твори, розв'язувати задачі, пов'язувати і систематизувати знання з раніше вивченим матеріалом. У старших класах розширюється спектр навчальних предметів і міжпредметні зв'язки, ускладнюються завдання і задачі. Щоб навчання не перетворилося для школярів в нецікаве і одноманітне заняття, необхідно на кожному занятті, класному чи позакласному викликати в них приємне відчуття новизни того, що пізнається. Безумовно, для цього вчителю необхідна сильна підготовка: розвинута культура мислення і великий потенціал знань, про який ось так писала М. Шагинян: «В тысячах неуловимых оттенков передается этот культурный резерв учителя... молодому, свежему восприятию учеников. В истечении этого резерва, в десятках примеров, аналогий из других наук, в неожиданных отступлениях и рассказах из личного опыта, в привлечении многих прочитанных книг, случаев из биографий больших ученых, в самой культуре хорошего русского языка, в умении строить рассказ, в повышенном, многообразном словаре педагога, не боящегося говорить изящно и тонко, во всем его оружии хорошей благовоспитанности, хорошего образования, хорошего вкуса, когда сам учитель одним своим бытием прибавляет аромата и увлекательности уроку, – в этих как будто бы побочных факторах и заключается истинный фон для подлинной передачи знаний». Такі вчителі не можуть викладати без використання додаткової інформації, яка не міститься у підручнику. Це важко, але необхідно. Для цього потрібно вміти самому і вчити учнів ефективно працювати з науковими текстами, науково-популярними, діловими, епістолярними та іншими. Адже, під час роботи з такими текстами учні намагаються переконатися в реальності описаного, оцінити наукову цінність інформації, наведеної в них, поставити запитання і знайти відповіді на них. Тому роботу з текстами можна розглядати як одну з ланок

результативного навчання, в ході якого відбувається спілкування учнів з авторами підручників чи героями літературних творів через внутрішній діалог з ними і самим собою. Художні твори багаті на описи тих чи інших явищ природи, цікавих фізичних фактів. У них зображено явища, які по новому розкривають уже вивчені фізичні поняття. Ці описи передусім характеризуються своєю доступністю й образністю, саме цього іноді не вистачає в розповіді вчителя чи тексті параграфа підручника. Без використання такого матеріалу у школярів складається абстрактне поняття про науку і про людей, чия творча праця забезпечила і забезпечує досягнення вершин нашого суспільства.

У процесі навчання фізики підбираємо такі тексти, які залучають учнів до активної пізнавальної діяльності. Ця робота є досить копіткою, але значущість її визначається внеском у соціалізацію особистості. З цього приводу Г. Ковальчук зазначає: «Тексти – писемні комунікативні утворення – мають значний соціальний потенціал загалом. Адже текст створюється для того, щоб функціонувати в соціумі, впливати на нього, входити в його культурну та історичну пам'ять. Він відображає й документує соціальне закріплені форми спілкування. Крім того, писемне слово порівняно з усним має вищий статус, характеризується авторитетністю, престижністю і завдяки цьому впливає на соціальний розвиток особистості» [86].

Твори художньої літератури, як показують дослідження Н. Шолохової [175] сприяють забезпеченню дидактичних цілей, зокрема:

- розвитку мотивації самостійних пізнавальних дій учнів;
- активізації сприйняття інформації через зміст і форми текстового матеріалу;
- концентрації уваги на питанні, яке потрібно з'ясувати;
- управлінні процесом запам'ятовування;
- активізації і розвитку мислення;
- емоційному забарвленні когнітивних процесів.

Справедливо відмітив академік В. Фабрикант у своїй праці «Физическая наука и образование», що коли говориться про високий науковий рівень викладання навчального матеріалу, то часто під цим розуміється «...сугубо логізована схема

результатів розвитку науки. В підручнику не вказується реальний шлях, яким йшла наука для отримання відповідних результатів, що сприяє створенню в учнів хибного уявлення про наукові методи, а по суті, ми знайомимо їх з методом викладання результатів, а не методом їх отримання. А це відповідно, призводить до того, що учні замість достатньо неправильного, але чарівної, квітучої науки бачать суровий облік з абсолютно правильними рисами, які вселяють повагу, але не любов».

В навчальному процесі елементи художніх творів, історичні факти, легенди можна використовувати досить різноманітно. Та щоб їх використання не було просто розважливим матеріалом, доцільно під час роботи з текстами пропонувати учням виконувати наступні завдання:

- ✓ прокоментуйте прочитане;
- ✓ сформулюйте головну думку тексту;
- ✓ поставте запитання до кожного смислового фрагменту тексту;
- ✓ визначте твердження з якими ви не погоджуєтесь;
- ✓ обґрунтуйте свою думку;
- ✓ знайдіть помилки в тексті;
- ✓ проведіть обговорення тексту у вигляді бесіди чи дискусії;
- ✓ запропонуйте модель аналізу ситуації, описаної в тексті.

При поясненні нового матеріалу вони можуть служити емоційною основою для запам'ятовування деяких важливих тем матеріалу, що викладається. Спостереження показують, що інтерес до фізики, бажання самостійно досліджувати пробуджується в дітей у 7-9 класах. На першому етапі вивчення фізики велику увагу потрібно приділяти розвитку фантазії, уяви. Учні 7-9 класів володіють особливою, не скованою уявою, для них немає нічого звичайного, немає нічого “само собою зрозумілого”. Ці цінні якості дитячого розуму варто намагатись розвивати діючи на емоційну сферу особистості. Для цього можна використовувати парадоксальні питання, які викликають здивування учнів, заставляють їх думати, а найголовніше – привертають увагу кожного, сприяють кращому розумінню фізичних законів і явищ. Наприклад, при вивченні в 7 класі теми “Густина” викликає цікавість в учнів розповідь вчителя про загадку Баальбекської віранди (стародавня історія). Вона

знаходиться в Малій Азії недалеко від Сирійської пустині, високо в горах Антілівана, навколо храму Сонця, складена з суцільних плит об'ємом 400 м³. Доцільно поставити учням запитання “Яка маса цих плит?”.

Учням можна запропонувати задачі на кмітливість у формі давніх легенд, вигадок тощо. Так, коли вивчаються умови плавання тіл, можна розповісти цікаву легенду: «Один цар оголосив, що тому, хто зважить слона, він дасть стільки золота, скільки важить слон. Чимало багатих вельмож і мудреців думали над цим. Задачу розв'язав човняр. Він помістив слона у великий човен і відмітив, до якого рівня занурився човен, а потім вивів слона на берег і запропонував насипати в човен золота. Його сипали доти, поки човен не занурився до того самого рівня, що й від ваги слона». Але учням не варто читати повний текст легенди. Треба запитати в них, а як би вони зважили слона. Лише коли учні подумують над задачею, можна розповісти їм, як розв'язав її човняр.

При знайомстві з дією Архімедової сили можна використати оповідання із книжки Є. Андреевої “Розкриття чудес”: “У Волгоградській області є цікаве озеро. З давніх часів люди вважали, що на дні озера живе чаклун, який нікому не дозволяє входити до його володінь. Намагався селянин купати свого коня в озері, а він, не встигнувши ввійти в нього, втрачав рівновагу і падав. Предмети, кинуті в озеро, не тонули, а підтримувалися незрозумілою для людей силою”. Що це за сила? Як пояснити дане явище? Подумавши над поставленими запитаннями учні зроблять висновок, що в озері дуже багато солі. Можна розповісти, що такі озера є і в інших країнах. Найбільше з них – Мертве, вода якого містить 27% солі, тоді як у звичайному морі – 2-3% солі. Саме про нього в одній з легенд сказано: “І вода, і земля тут прокляті Богом”.

Особливо багато приведено уривків із творів Жуль Верна, Уеллса, Марка Твена та ін. Так герої роману Жуль Верна “Таємничий острів”, що потрапили на безлюдний острів змогли розпалити вогнище без сірників не випадково, а завдяки винахідництву та знанням законів фізики інженера Спілетта:

“ – Але хто ж розпалив вогнище? – запитав моряк.

– Сонце, – відповів Спілетт.

Журналіст не жартував. Дійсно, Сонце розпалило вогнище, яким так захоплювався моряк. Він не вірив своїм очам і був настільки здивований, що навіть не міг розпитувати інженера.

- Це означає що у вас було запалювальне скло? – запитав інженера Герберт.
- Ні, але я його виготовив.

І він його показав. Це були просто два скельця, зняті інженером зі свого годинника і годинника Спілетта. Він з'єднав їх краї глиною, попередньо заповнивши простір між ними водою, і таким чином отримав звичайну запалювальну лінзу, за допомогою якої, зібравши сонячні промені на висохлій траві, інженер здобув вогонь».

Викликає зацікавленість використання елементів історії фізики, що позитивно впливає на навчально-виховний процес, стимулює та оптимізує процес його, сприяє гуманізації навчання, формуванню наукового світогляду, стимулює пізнавальний інтерес. З історії фізики можна дібрати чимало фактів, які становлять цікавість. Можна, наприклад, обговорити з учнями вислів Архімеда: «Дайте мені точку опори і я підніму Землю», повідомити міркування Фарадея з приводу електромагнітної індукції, розповісти про копітку роботу Ньютона, пов'язану з відкриттям всесвітнього тяжіння.

Історичні матеріал в процесі викладання шкільного курсу використовується як в класній так і позакласній роботі досить таки широко:

- ✓ включати історичні відомості в огляди вступного й узагальнюючого характеру;
- ✓ у короткі повідомлення (з рефератами виступають і самі учні);
- ✓ відтворювати історичні досліди (або окремі їхні деталі, елементи установок);
- ✓ практикувати проведення конференцій і тематичних вечорів, присвячених життю і діяльності видатних вчених або особливо важливому періодові розвитку науки.

Як показує практика, дуже важливо, щоб учитель, використовуючи історичний матеріал, розбудив у кожного учня почуття подиву і захоплення взаємозв'язком

фізичних явищ і процесів, добірністю і простотою експериментів, на основі яких ученим вдавалося встановити найважливіші закономірності. Учні повинні бачити, що вчитель разом з ними сприймає оригінальність поставленого досліду, дивується незвичайності одержуваних результатів.

Досить ефективний, на наш погляд, прийом використання задач історичного змісту. Наприклад, при вивченні швидкості світла доцільно вирішувати з учнями наступну задачу: "Датський астроном О. Рьомер (1675), визначаючи час затьмарення найближчого супутника Юпітера (супутника Іо), помітив, що при деяких положеннях Землі, Юпітера і Сонця початок затьмарення цього супутника запізнюється по відношенню до розрахованого на 16 хв. 36,4 с. Таке запізнення Рьомер пояснив тим, що світло, яке йде від Іо, проходить відстань, що більша розрахованої на величину, рівну діаметру земної орбіти. Вважаючи, що земна орбіта дорівнює 299 млн. км, знайти швидкість поширення світла".

Рішення задачі доцільно поєднати з самостійною роботою учнів: вони виконують розрахунки, роблять висновки, працюють із книгою, вивчають і узагальнюють отримані результати, осмислюють їх.

При закріпленні матеріалу рекомендуємо учням самостійно розв'язати таку задачу: "Відтворити дані про швидкості світла, отримані С. Глазенапом, що, повторюючи спостереження Рьомера, знайшов, що запізнення затьмарення супутника Іо становить 16 хв. 51,6 с. Врахувати, що С. Глазенап використовував більш точніше значення діаметра земної орбіти, що дорівнює 297,6 млн. км."

Як домашнє завдання варто запропонувати учнем:

- знайти швидкість світла, виходячи з даних Х. Гюйгенса, який рахував, що для проходження 2200 земних діаметрів світлові потрібно 22 хв.;
- записати у вигляді таблиці значення швидкостей світла, отримані в різних дослідах, і порівняти їх із сучасним її значенням.

Для того щоб учні могли краще зрозуміти матеріал, зв'язаний з фундаментальними фізичними теоріями, особливо корисно буває використання історичних дослідів. Наприклад, при вивченні хвильових властивостей світла, зокрема інтерференції, можна розглянути дослід Т. Юнга по спостереженнях і

поясненнях кольорів тонких плівок, а потім здійснити демонстрацію класичного досліду з біпризмою Френеля. Результат демонстрації переконливо показує учнем закономірності інтерференційної картини, що спостерігається: вдається одержати досить велике число інтерференційних смужок, що мають однакову ширину і знаходяться на однаковій відстані одна від одної.

Ще більшу цікавість в учнів викликає відтворення цікавого в історичному відношенні досліду італійського фізика-експериментатора Ф. М. Гримальді, описаного ним у 1665 р. у його роботі "Фізична наука про світло, квіти і веселку". У досліді Гримальді замість подвійної щілини Юнга використовувалися два близько розміщених отвори. (Ми рекомендуємо учням проробити їх шпилькою в непрозорому чорному папері.)

Знайомство з життям і діяльністю М. В. Ломоносова, Д. І. Менделєєва, О. Г. Столетова, П. М. Лебедева, Л. Д. Ландау, І. В. Курчатова, П. І. Капіци примушує учнів переживати і радіти за них. Їх турбота і відданість своїй справі, намагання примусити науку служити на благо людства, високий інтелект і душевна шляхетність завжди спричиняли і спричинятимуть вплив на школярів.

Знайомлячи учнів з електричними явищами, їм цікаво було б почути про досліди Франкліна, який разом зі своїм сином під час грози запустив повітряного змія. Коли нитка, якою був прив'язаний змій намокла, то з неї можна було отримувати електричні іскри. Франкліну навіть вдалося зарядити при цьому лейденську банку.

Розглядаючи питання про падіння тіл, доцільно розпочати розповідь з того, як люди, спостерігаючи за швидкістю падіння різних тіл, зіткнулися з досить загадковими явищами. Ось, наприклад, (від вітру) відірвалося яблуко і швидко упало на землю. А чому листочки з дерев з тієї ж висоти падають досить повільно? Можна подумати, що різниця в їхній швидкості обумовлена різницею в їхній масі: важкі тіла досягають землі значно швидше, ніж легші. Звідси можна зробити висновок: швидкість падіння тіл залежить від їхньої маси. Цей умоглядний висновок був підкріплений у свій час авторитетом великого давньогрецького мислителя Аристотеля. Авторитет його був настільки великим, що близько 2000 років нікому й

у голову не приходило перевірити це, хоча чудові думки про роль експерименту як "експерта" теорії висловлювалися. Так, ще Іоанн Софіст (XI-XII ст.) вчив: "Хоча ти сильний і митецький у цих (началах) , все-таки без досвідів твоя думка не може стати достовірною, і тільки дослід достовірний і непохитний... Тому що ти повинний знати не тільки те, що було раніш (знати минуле на дослідах минулих поколінь), але і милістю божою бути самоволодіючим, тобто мати власну думку, перевірену на досліді".

У Європі першим усвідомив значення дослідів для природознавства великий Г. Галілей (1564-1642). Будучи молодим (25-літнім) вченим Пізанського університету він у 1589 р. першим зайнявся перевіркою висновків Аристотеля, маючи девіз: "Той, хто говорить про природу замість того щоб спостерігати її і з допомогою експериментів змусити говорити, ніколи не пізнає неї. Лише дослід знімає покривала з таємниць природи". І на численних дослідах переконався, що невелика рушнична куля і важке гарматне ядро падають з однаковою швидкістю. Коли він розповів про це своїм колегам і учням, багато хто з них, вихованих в дусі ідей Аристотеля, відмовилися його слухати і навіть підняли на сміх: "Яке право має цей юний вискочка кинути виклик вченню великого Аристотеля?". І Галілею довелося піднятися зі своїми ядрами на верх знаменитої Пізанської "падаючої" вежі, щоб одночасно відпустити і важке ядро, і легку кулю. Можна собі уявити атмосферу цієї історичної події, коли присутні переконалися, що важкі і легкі тіла одночасно падають на землю...

Але перед ученими виникла нова проблема: "Чому так відбувається? Як можна це пояснити?" Можливо, причина в наявності повітря? Ні: адже обидва тіла – і ядро, і куля – рухались у повітрі, а спостерігаючи падіння в безповітряному середовищі, дослідники побачили, що швидкість тіл і в цьому випадку однакова. От що пише про винайдену Г. Галілеєм чудову закономірність лауреат Нобелівської премії Е. Вігнер: "Дивною ж її варто вважати по двох причинах. По-перше, дивно, що ця закономірність спостерігається не лише в Пізі і не лише в часи Галілея, але й у будь-якому іншому місці земної кулі: вона була і буде вірною завжди... Друга чудова особливість... полягає в тому, що вона не залежить від багатьох умов, від

яких у принципі могла б залежати. Закономірність спостерігається безвідносно до того, чи йде дощ чи ні, чи проводиться експеримент у закритій кімнаті чи камінь кидають з Пізанської "падаючої" вежі, і хто кидає – чоловік чи жінка".

Після такої яскравої розповіді про падіння тіл учителю варто перейти до розгляду прискорення вільного падіння і далі до істинної причини його постійності, що розкривається пізніше при вивченні закону всесвітнього тяжіння.

Можна закінчити питання про тяжіння тіл чудовими словами Р. Фейнмана: "... найдивовижніше те, що закон тяжіння простий. Його легко сформулювати так, щоб не залишалось ніяких лазівок для двозначності і для іншого тлумачення. Він простий і тому прекрасно. Він простий за формою. Я не говорю, що він діє просто – рух різних планет, їхній взаємний вплив можуть бути дуже заплутаними, і визначити, як рухається кожна зірка в широкому скупченні, – не в наших силах. Він діє складно, але його корінна ідея проста. Це і ріднить усі наші закони" [167].

Доцільно застосовувати для розвитку інтересу учнів до навчання фізику у позакласній роботі знайомий вже нам метод проєктів з використанням творів художньої літератури, історичних фактів і легенд.

Так на рис.2.29. подана презентація на тему «Теплові явища», яку самостійно створили школярі, під час позакласних занять переглянувши проєкт «Елементи цікавої фізики у позакласній роботі». В учнівській презентації, до конкретної теми підібрані уривки з творів художньої літератури, розглядаються історичні факти та цікаві історії, до яких пропонується дати фізичне пояснення.

Відзначимо, що при використанні під час позакласних занять художніх творів, історичних зведень та легенд не слід особливо захоплюватися достатком фактів. Важливо з великого числа цікавих зведень відібрати найбільш цікаві для учнів певного віку. Враховуючи підвищений інтерес учнів до історичних класичних дослідів, у значно більшому ступені їх можна пропонувати при розгляді відповідного матеріалу на гурткових і на факультативних заняттях, на тематичних вечорах і конференціях.

15.12.2005

Елементи художніх творів

Історичні факти

Цікаві історії

Використана література

Теплові явища

Використання творів художньої та науково-популярної літератури

Чи можна вогонь погасити вогнем?

Старий раптово прийняв рішучий вид.
- Прийшов час діяти, - сказав він.
- Надто пізно спохватився! - крикнув Міддлтон.
- Вогонь на відстані чверті милі від нас, і вітер несе його з жахаючою швидкістю!
- Не дуже-то я його боюся. Привладіть руки до цієї висохлої трави, оголіть землю.
Прийшовши всі міри захвату, старий підійшов до протилежного краю, де степів оточила подорожніх високів, небезпечним кільцем, і, взявши щіпку сухої трави, поклав її на пошито рушник і підпалив. Старий кинув траву, що галзала, у високу зарость і, відійшовши до центру овценого кола, став очікувати результату.
- Ну, - сказав старий, - тепер ми побачимо, як вогонь убіє вогонь.
Вогонь, усі збільшуючись, почав поширюватися в три сторони, заміраючи на четвертій внаслідок недолюку баї...Через кілька хвилин полум'я стало відступати у всіх напрямках, залишаючи людей обкутаніми зморою диму, але в повній безпеці від потоку вогню, що продовжував сказжено нестися вперед. Глядачі дивилися зі здивуванням на простий засіб гасіння вогню.

Роман "Преріє"

В чому полягав секрет старого?
Знання якого фізичного закону він використав?

15.12.2005

Історичні факти

У Саксонії 4 грудня 1892 року вивав сніг.
Сніжинки у діаметрі сягали 12 см.

Чим пояснюється це незвичайне явище?

У верхніх шарах атмосфери температура повітря завжди нижча, ніж біля земної поверхні. У цих шарах утворюються невеликі кристалики льоду - алмазний пил. Падаючи, вони потрапляють у шари повітря, температура яких постійно збільшується, і пара, що міститься у цих шарах, торкається до холодної сніжинки і конденсується на ній, збільшуючи її розміри. Якщо температура повітря близька до 0°C, то поверхні сніжинок оплавляються і, злипаючись між собою, утворюють сніжинки великих розмірів.

15.12.2005

«Суп з барометра»

Непримності наші скінчилися і ми могли відпочити. З'явилася можливість звернути увагу на наукову сторону експедиції. Насамперед я хотів визначити за допомогою барометра висоту місця, де ми знаходилися, але не одержав ніяких результатів. З наукових читань знав, що не то термометр, не то барометр варто кип'ятити для одержання показів. Який із двох, - я не знав і тому вирішив прокип'ятити обидва. Оглянувши інструменти, побачив, що вони зіпсовані. Згадав, що є ще новенький барометр. Півгодина кип'ятив я його в горщику з бобовою юшкою, що варив кухар. Результат вийшов несподіваний: інструмент перестав діяти, а суп придбав дуже сильний присмак барометра. Нове блюдо отримало загальне схвалення.

Марк Твен. Стривоківщина за границей

Відкинувши жарти, постарайтеся відповісти на запитання: що ж справді слідувало кип'ятити, термометр чи барометр?

15.12.2005

Використана література

А. М. Перельман. Занимательная физика Книга 2.

В. Шаропова, З. Дубас. Нетрадиційні уроки фізики. Ч.1.

Г. К. Карпинський. Фізика и жизнь.

Презентацію підготувала Баргапок Тетяна
учениця 8 класу

15.12.2005

Рис. 2.29. Сторінки презентації «Теплові явища»

2.5. Ігрові форми використання елементів цікавої фізики та весела фізика в малюнках

Одним з ефективних шляхів виховання в учнів основної школи інтересу до навчання фізики у позакласній роботі є застосування різноманітних ігрових форм. Гра притаманна самій природі дитини. У процесі гри чудовий світ дитинства поєднується з прекрасним світом науки, в який вступають учні. Граючись, учень «занурюється» в ситуації, які відображають епізоди реального життя. В іграх різні знання і відомості учень отримує вільно. Тому часто те, що школярам здавалося складним, під час гри легко засвоюється.

«Гра, – писав видатний педагог В. О. Сухомлинський, – це шлях дитини до пізнання світу, в якому вона живе, це іскра, яка запалює вогник до допитливості». По суті, гра – це тренажер, на якому виробляються вміння і навички, розкривається творчий потенціал школяра, створюються умови для активного обміну знаннями. Інтерес і задоволення – найважливіші психологічні ефекти гри. Призначення ігор полягає в розвитку пізнавальних процесів у школярів (сприймання, уваги, пам'яті, спостережливості, допитливості тощо) і закріплення знань, здобутих на уроках. Особливо цікавлять учнів ігри, побудовані на матеріалі міжпредметного характеру, матеріалі, що містить відомості з історії науки і техніки.

Гра це ефективний засіб всебічного розвитку особистості школяра, в ній формуються всі сторони людської душі, його розум, воля. І коли говорять, що гра передбачає майбутній характер учня, то це вірно. Адже, не лише в грі виявляються нахили учня та відносна сила його душі, а й сама гра має великий вплив на розвиток дитячих та підліткових здібностей і нахилів, а відповідно і на майбутню долю школярів.

Проблема гри не нова. Її значення стверджувало багато визначних педагогів. Серед них К. Д. Ушинський, Н. К. Крупська, А. С. Макаренко та інші. Вони визначали основну її функцію як можливість зацікавити учня до навчання, зробити само навчання радісним, приємним і успішним.

Сучасна дидактика, спираючись на нові досягнення педагогіки і психології, покладає на ігрові форми великі можливості і для навчання, і для розвитку, і для формування особистості школяра в цілому.

Гра – це елементарне життя класу, – вважає Е. Покровський. Він стверджує, що значення гри полягає в факторі виховання ініціативи, самодіяльності, розумових і фізичних якостей майбутньої людини, яка зможе в подальшому самовдосконалюватись [176, с.13].

А. М. Горький, стверджував, що гра це шлях дітей до пізнання світу, в якому вони живуть і який мають змінювати. Це пізнання носить дієвий характер, і таким шляхом діти активно пізнають реальний світ, в якому вони живуть. Він з певною ясністю вказував, що гра є самою захоплюючою, цікавою, емоційною діяльністю учня. Оскільки найлегше дитина пізнає реальність оточуючого світу за допомогою різноманітних ігрових форм. В іграх у школярів формуються творчі, розумові здібності, увага, широта інтуїції, які необхідні для подальшого розвитку їх пізнавальної діяльності.

Отже, ігрові форми обов'язково мають використовуватись в навчальному процесі, оскільки в них навчальна, розвиваюча і виховна функції діють не кожна окремо, по своєму, а в органічному поєднанні.

Під час гри чудовий світ дитинства поєднується з прекрасним світом науки, в який вступають учні. У процесі гри різні знання й відомості учень дістає вільно. Тому часто те, що на уроках здавалося важким, навіть недосяжним для учнів, під час використання ігрових форм легко засвоюється. Інтерес і задоволення – важливі психологічні моменти гри.

Відомий французький вчений Луї де Бройль стверджував, що всі ігри, навіть найпростіші, мають багато спільних елементів з роботою вченого. У тому й другому випадку спочатку приваблює поставлена загадка, трудність, яку треба подолати, потім радість відкриття, відчуття подоланої перешкоди. Саме тому всіх людей незалежно від віку захоплює гра [92, с. 185].

Гра допомагає також перевірити рівень засвоєння учнями основних понять і законів фізики, суміжних навчальних предметів, виявити вміння застосовувати

здобуті знання на практиці, розвивати інтерес до вивчення фізики, інших навчальних предметів. Вона вчить учнів самостійно мислити, сприяє розвитку навичок міжособистісного спілкування. А призначення її – розвивати пізнавальні процеси у школярів (сприймання, увагу, пам'ять, спостережливість, кмітливість та ін.) і закріплювати знання, здобуті на уроках.

Характерним для кожної гри є, з одного боку, розв'язування різноманітних цікавих задач: уточнення уявлень про предмет чи явище в цілому і про його суттєві особливості, розвиток здібностей підмічати подібність і відмінність між ними і т. д. У цьому розумінні гра має навчальний характер. З другого боку, невід'ємним елементом гри, є ігрова дія. Увага учнів спрямована саме на неї, і непомітно для себе вони вже в процесі гри виконують навчальне завдання. Тому використання ігрових форм з елементами цікавості здаються учням не простою забавою, а цікавим, незвичайним заняттям.

До організації ігор школярів можна поставити певні вимоги:

- Гра повинна ґрунтуватись на вільній творчості й самодіяльності учнів.
- Гра повинна бути доступною, мета гри – здійсненою, а оформлення – барвистим і різноманітним.
- Обов'язковим елементом кожної гри має бути її емоційність. Гра повинна викликати задоволення, веселий настрій, радість від вдалої відповіді.
- В іграх обов'язковим елементом має бути змагання між командами або окремими учасниками гри. Це завжди сприяє підвищенню самоконтролю учнів, чіткому додержанню встановлених правил і, головне, активізації учнів.

У таких іграх завоювання перемоги для виграшу – дуже сильний мотив, який спонукає учня до діяльності.

Не завжди переможцями гри стають учні, що добре встигають. Часто багато терпіння й наполегливості в грі виявляють ті учні, в яких цих якостей бракує для систематичного приготування уроків.

Удосконалювати в учнів частково-пошукову пізнавальну діяльність (усвідомлювати проблему, робити висновки і узагальнення) можна шляхом використання різних шляхів застосування різноманітних ігрових підходів з елементами цікавої фізики. Перехід від уміння застосовувати раніше отримані знання в ігровій ситуації до умінь використання їх в дещо зміненій ситуації має для учнів розвиваючий характер.

Викликати в учнів цікавість до навчального матеріалу і пізнавальної діяльності можна шляхом ігрових дій, які формують перераховані вище уміння. При цьому школярі змушені оволодіти в основному умінням зрозуміти проблемне запитання, сформульоване вчителем. Поступово збільшуючи самостійність учнів в частково-пошуковій діяльності, вчитель розширяє коло відповідних дій учнів. Таким чином, викликається цікавість учнів не лише до зовнішньої сторони явища, але й до її суті. При цьому ми можемо розраховувати на активізацію школярів з різними рівнями розвитку.

Структурний характер ігри вимагає її багатоаспектного розгляду. В кожному аспекті можна помітити цілий ряд ліній розгляду, а значить і основ для класифікації ігор. Досить цікавою, на наш погляд, є класифікація запропонована Т. А. Шукуровим, Є. В. Коршаком [176, с. 22] згідно якої виділяється чотири основних напрямки:

1. За рівнем пізнавальної самостійності учнів: організаційні, творчо продуктивні, конструктивні.
2. За логікою чергування кроків гри (логічні ознаки): індуктивні – рух від знань більш низької до знань більш високої ступені узагальнення; дедуктивні – рух від знань більш високої до знань більш низької ступені узагальнення; традиційні – рух від знань певного ступеня узагальнення до нових знань того ж ступеня узагальнення.
3. За методом прийняття ігрових рішень у часі: дискретні (жорсткі інтервали), безперервні (постійні можливості взаємодії з ігровим підходом в прийнятті рішення), комбіновані (допускається можливість

отримувати інформацію і приймати рішення між ігровими моментами прийняття основного рішення).

4. За способом включення гри в навчальний процес по часу: короткочасні – локалізоване включення в навчання; розподілення по часові з періодичним включенням в навчання довготривале; розподіл по часу з постійним включенням в навчання – при вивченні цілої теми.

Ефективне використання різноманітних ігрових форм в навчальному процесі можливе при умові їх раціональної класифікації. Очевидно, що існує розмаїття видів класифікації методів навчання: за джерелами знань, за навчальними задачами, за основними ланками навчально-виховного процесу, за характером пізнавальної діяльності учнів та інші.

При класифікації ігрових форм необхідно враховувати можливості їх організації і проведення в навчальному процесі.

Проведений аналіз існуючих класифікацій літературних ігор показав, що у методиці фізики не існує єдиного підходу до розподілу фізичних ігор, а дослідженні класифікації не враховують сучасних тенденцій ігрової практики, відрізняються розрізненістю й неповнотою та потребують удосконалення.

Грунтовно розроблена класифікація фізичних ігор надасть нам чітко орієнтуватися у різноманітних видах ігор, осягнути сутність, функції та значення навчальних ігор у процесі вивчення шкільного курсу фізики, так і у позакласній роботі.

Спираючись на передовий досвід викладання фізики, використовуючи як власні спостереження, так і опублікований у фаховій періодиці досвід використання навчально-ігрової діяльності учнів основної школи у процесі навчання фізики, ми дійшли висновків, що фізичні ігри можна класифікувати за такими ознаками:

- метою;
- характером пізнавальної діяльності;
- видом діяльності;
- засобами організації;

- особливостями мовленнєвої діяльності;
- кількістю учасників;
- підготовкою;
- тривалістю;
- засобами керівництва;
- формою проведення.

Так, відповідно до мети, ми поділяємо ігри на актуалізуючі, формуючі, узагальнюючі, контрольні-корекційні, комбіновані. Такі ігри використовуються на тому чи іншому етапі вивчення матеріалу. На етапі підготовки до сприйняття теми доцільно проводити ігри, які активізують життєвий досвід учнів, сприяють зацікавленню матеріалом чи особистістю вченого. Ігри, проведені на початку вивчення теми, також стимулюють мотивацію подальшої діяльності учнів, а висунуті в них проблеми передбачають подальше розв'язання на наступних уроках.

На етапах сприйняття та аналізу теми переважатимуть формуючі ігри, тобто такі, що сприяють розширенню й поглибленню знань із фізики, спонукають учнів до вдумливого, уважного читання, готують до використання елементів аналізу матеріалу тощо.

Узагальнюючі ігри використовуємо на підсумковому етапі вивчення теми або при підведенні підсумків уроку. Мета узагальнюючих фізичних ігор – перевірити розуміння учнями розглянутої теми, зроблених висновки; узагальнити вивчене, привести у певну систему, а також спонукати школярів до самостійної роботи над матеріалом і додатковою літературою. Узагальнюючі ігри проводяться також після вивчення теми або розділу, в кінці семестру чи навчального року. Відповідно до цього змінюється зміст та обсяг навчального матеріалу.

На підсумковому етапі вивчення теми також проводяться різноманітні ігри з метою контролю, корекції та оцінювання знань учнів. Специфіка предмета “Фізика” та сучасні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів передбачають використання активних засобів контролю, таких, як тестування. Більшість тестів із фізики для учнів можуть бути представлені в ігровій формі, а саме як фізичні

вікторини; завдання на встановлення відповідності, послідовності, усунення неточностей; розв'язання головоломок, ребусів, кросвордів тощо.

Комбіновані ігри поєднують у собі декілька цілей. Так, наприклад, на заключному етапі роботи з матеріалом уроку – виконання учнями творчих усних та письмових робіт, гра сприятиме узагальненню здобутих на попередніх етапах знань й формуванню вмінь їх практичного застосування.

В основу типології ігор за характером пізнавальної діяльності учнів покладено теорію поетапного формування розумових дій (П. Гальперін, Н. Талізін), згідно з якою розумовий розвиток (як і засвоєння знань, умінь та навичок) відбувається поетапно: від “матеріальної” (зовнішньої) діяльності у внутрішній розумовий план. Враховуючи дидактичну мету уроків та етапи вивчення теми, бачимо що всі ігри різняться між собою рівнем вимог до характеру пізнавальної діяльності учнів. У відповідності з цим за характером пізнавальної діяльності учнів нами було виділено наступні літературні ігри: 1) репродуктивні; 2) пошукові; 3) творчі.

Репродуктивні ігри передбачають наявність зразка у вирішенні накресленої грою пізнавальної задачі й наслідування цьому зразку. Діяльність учнів у репродуктивних іграх спрямована на удосконалення знань школярів.

Пошукові ігри передбачають елементи пошуку операцій на основі набутих учнями знань. Характерною ознакою пошукових ігор є ускладнення навчальних завдань, залучення учнів до діяльності, яка передбачає елементи дослідження. У процесі виконання таких ігрових завдань учні здійснюють такі логічні операції: виділяють головне у навчальному матеріалі, визначають поняття, застосовують порівняння, доведення, спростування, узагальнення тощо. Пошукові ігри готують учнів до наступного виду ігор цієї групи – творчих. Творчі ігри передбачають здійснення визначених логічних операцій, прояв творчої активності учнів, уміння узагальнювати й систематизувати набуті знання як у стандартних, так і нестандартних ситуаціях.

Запропонована нами типологія може використовуватись лише при послідовному включенні ігрових прийомів у навчальний процес. Це означає, що після напрацювання й закріплення у школярів навичок вирішування навчальних

завдань у фізичних іграх репродуктивного характеру, вчитель може звернутися до пошукових, а потім переходити до творчих ігор. Порушення визначеної послідовності спровокує ускладнення ігрової взаємодії або займе у школярів багато часу при включенні в ігрову ситуацію.

Розглянемо наступну типологію фізичних ігор, обумовлену особливостями навчальної діяльності учнів. Так, залежно від виду діяльності, що покладена в основу тієї чи іншої гри, ми виділяємо інтелектуальні ігри.

Виконавські ігри ми поділяємо на рольові та ігри-драматизації. Рольовою грою ми називаємо таку педагогічну гру, яка відтворює певне питання тами чи розділу й передбачає рольову поведінку її учасників. Характерною ознакою рольової гри є узагальненість ігрової дії, що збуджує уяву учнів, відкриває можливості для імпровізації, стимулює творчий підхід до розв'язання навчальних завдань. Роль – це той образ, який приймає учасник рольової гри. Її зміст укладає основу рольової гри. Специфіка рольової гри полягає в тому, що діяльність учня наповнюється новим змістом: він займає нову позицію в уявлених умовах, усі його дії й переживання визначаються роллю, яку він виконує у грі. Саме нова позиція, яку займає учень (зайняти її він може завдяки тому, що уявляє себе кимсь іншим), і утворює приналежність гри та спонукає його подальшу діяльність.

Гру-драматизацію у педагогічних дослідженнях вважають різновидом рольової гри. Але, враховуючи істотні ознаки, які розмежовують ці ігри, ми вважаємо доцільним виділити їх в окрему групу.

У загальній класифікації ігрової діяльності інтелектуальні ігри відносяться до ігор із готовими правилами. У цих іграх головним виступає їх пізнавально-розумовий зміст. Мотив в інтелектуальних іграх полягає в їх змісті, особливо в інтелектуальних емоціях, тому ігровому мікрокліматі, який спонукає інтелектуальні почуття – подив, сумнів, допитливість, упевненість у своїх силах тощо. Мета інтелектуальних ігор – розумове самоствердження, тому такі ігри можуть бути як індивідуальні, так і колективні. Результатом таких ігор є задоволення від розумового зусилля, подолання труднощів інтелектуального характеру або незадоволення досягнутим. Таким чином, особливості мотивації, мети, ігрових дій та результату

інтелектуальних ігор дають підставу цілеспрямовано використовувати їх у процесі вивчення фізики з метою формування в учнів інтересу до предмета, розумової діяльності, виявлення рівня сформованості знань та умінь, використання виявлених знань у нестандартних ситуаціях.

Як було визначено раніше, характерною ознакою гри є наявність уявлюваної ситуації, що визначає роль, яку виконує учасник гри. У розгорнутому вигляді в іграх із готовими правилами (інтелектуальних) цього не спостерігається. Але аналіз інтелектуальних ігор, що практикуються у процесі вивчення фізики, привів до висновку про існування окремих видів ігор із готовими правилами, в яких можна виділити елементи уявлюваної ситуації. До таких ігор ми відносимо інтелектуальні сюжетні задачі, у яких на перший план виступає елемент розгадування, але й зберігаються елементи уявлюваної ситуації у вигляді захоплюючого матеріалу. На заняттях з фізики найчастіше ігри цього виду представлені прийомом какографії – розповіддю, записом із навмисними помилками.

Виділяємо ми також і таку групу інтелектуальних ігор, в яких відсутні уявлювані ситуації й ролі, а увага акцентується на самооцінці, інтересу до розумових зусиль. До таких інтелектуальних ігор ми відносимо криптограми, кросворди, чайнворди, ребуси, вікторини тощо, адже вони разом з цікавими дослідями, задачами, творами складають основу позакласної роботи.

Окрему групу інтелектуальних ігор укладають такі ігри, в яких інтелектуальні зусилля підпорядковані змаганням. У них мотив діяльності полягає не в процесуальному, а в результативному аспекті. Тобто, мотив діяльності цілком переноситься на її результат. Змагальними іграми можуть бути фізичні конкурси, вікторини, чемпіонати, турніри, імітації телевізійних передач тощо.

За засобами організації ми поділяємо ігри на комунікативні, предметні, із використанням технічних засобів навчання та комбіновані. Ігри, основою яких є спілкування (учень-учитель; учень-учень; учень-група учнів) ми називаємо комунікативними. До предметних ігор ми відносимо ігри, в яких використовуються додаткові засоби: дошка, підручники, книги, роздавальний матеріал або інші ігрові атрибути. Ігри з використанням технічних засобів ми поділяємо на телевізійні,

аудіотехнічні, комп'ютерні. Комп'ютерні ігри призводять до більш мотивованого і міцнішого оволодіння елементами програмування і методикою використання самих комп'ютерів в навчальному процесі. Якщо у фізичних іграх поєднуються декілька засобів їх організації, то доцільно говорити про комбіновані фізичні ігри.

Ігри тісно пов'язані з мовленнєвої діяльністю учнів. Так, за характером мовленнєвої діяльності ми виділяємо монологічні, діалогічні та комбіновані ігри. Основою монологічної гри є монолог, діалогічної – діалог, в іграх комбінованих представлені як монологи, так і діалоги.

За кількістю учасників ігри поділяються на індивідуальні, парні, групові, фронтальні. Індивідуальні ігри передбачають самостійне виконання навчального завдання без взаємодії з іншими школярами з безпосередньою або опосередкованою допомогою вчителя. Ігрова взаємодія у парних іграх відбувається між двома учасниками, найчастіше, сусідами по парті. Групові ігри – це ігри, навчальне завдання в яких ставиться для групи школярів. Групові ігри передбачають, що:

- клас розбивається на декілька груп для розв'язання певних навчальних завдань;
- кожна група отримує конкретне завдання і виконує його разом і під безпосереднім керівництвом учителя або лідера (капітана) групи;
- склад групи укладається таким чином, щоб із максимальною ефективністю для учнівського колективу могли реалізуватися можливості кожного члена групи.

Фронтальні ігри передбачають одночасну ігрову взаємодію між усіма членами учнівського колективу.

Організація навчально-ігрової діяльності завжди вимагає певної підготовки з боку вчителя. Він з'ясовує доцільність проведення гри, ретельно обмірковує підготовку до гри та її проведення, прогнозує певні підсумки тощо. З боку учасників гри підготовка до проведення гри може бути різною: попередня підготовка; підготовка під час гри; ігри-імпровізації (без підготовки). Характер підготовки учнів до впровадження навчально-ігрової діяльності залежить від змісту гри та досвіду учасників у її проведенні.

Фізична гра може бути складовою певного етапу уроку, самостійним етапом, окремим уроком, а також покладена в основу системи уроків фізики. Так, на уроках нерідко практикуються епізодичні ігри. Епізодичною грою можна, наприклад, завершити вивчення теми, узагальнити вивчений матеріал, систематизувати знання учнів; підвести їх до вирішення нових проблем. Створивши таким чином мотив діяльності, епізодична гра надає місце іншим методам та прийомам навчання. Можливі також випадки використання гри на декількох уроках під час вивчення певної теми. Такі ігри ми називаємо тривалими. Академічна гра – це гра, яка відбувається протягом академічної години (сорок п'ять хвилин).

Різняться ігри й за засобами керівництва. Якщо гра пропонується учням уперше, вчитель ознайомлює школярів із її правилами, етапами проведення, регламентує кількість учасників, розподіляє ролі, контролює хід гри, підводить підсумки, оголошує переможців, тобто повністю керує грою. В такому випадку йдеться про ігри керовані. Якщо гра вже знайома учням, то окремі функції вчитель може передати групі учнів (дібрати матеріал для гри, розподілити ролі; виступити членами журі та інше). Така гра буде частково-керованою. Якщо гра добре знайома учням і не вимагає втручання вчителя, то говоримо про самостійні фізичні ігри.

Узагальнивши різноманітні існуючі форми проведення ігор, ми прийшли до необхідності систематизувати останні за особливостями їх проведення. Так, нами були виділені загальні, зовнішні та внутрішні форми проведення фізичних ігор. До ігор першої групи відносяться урочні, позакласні та загальношкільні ігри. У залежності від наявності або відсутності ігрового елемента, якого стосується зміст гри, ми виділяємо ігри зовнішньої форми (очні та заочні). Внутрішню форму визначають особливості викладу гри. Так, ігри можуть проходити як в усній, так і в писемній формі.

Представимо обґрунтовану класифікацію фізичних ігор у вигляді схеми (Рис. 2.30.).

Поданий розподіл фізичних ігор є спробою узагальнити й систематизувати відомі в методиці фізики навчальні ігри. Запропонована класифікація слугуватиме

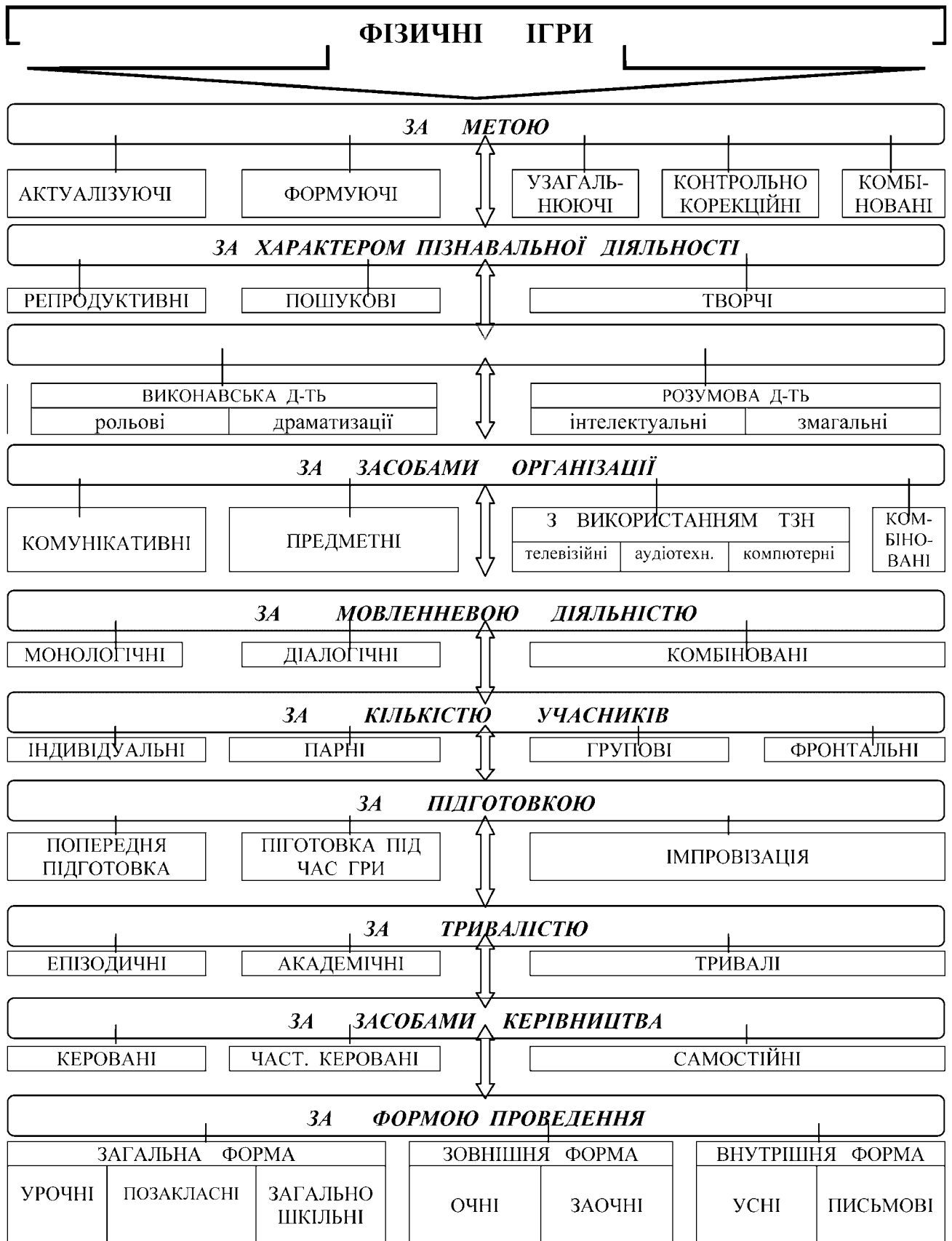


Рис. 2.30. Класифікація фізичних ігор

кращій орієнтації вчителів у видовому розмаїтті ігрових об'єктів, сприятиме їх усвідомленому використанню у процесі вивчення фізики та дозволить виявити особливості застосування навчально-ігрової діяльності учнів на всіх етапах вивчення навчального матеріалу.

Говорячи про ігри, не потрібно забувати що вони тісно пов'язані з використанням цікавого матеріалу, що сприяє досить таки міцному позитивному навчальному ефекту, який допомагає розвивати пізнавальний інтерес учнів.

Цікаві ігри або їх елементи привертають увагу учнів, зацікавлюють їх в засвоєнні навчального матеріалу. Відбувається стимуляція учнів до більш глибокого і всебічного вивчення матеріалу, прищеплюється їм смак до навчальних занять. При ефективному використанні ігор в учнів розвивається інтерес до навчання, логічне мислення. Учні повинні вміти правильно поставити запитання, шукати відповіді, доводити вірність представлених розв'язків.

При створенні і використанні ігор важливо усвідомлювати цілі, які необхідно вирішити з їх допомогою на тому чи іншому етапі навчання. Головна особливість ігор полягає в тому, що в них навчальні задачі виступають перед учнями не в явному вигляді. Граючись, учень не ставить навчальної задачі, але в результаті гри чомусь навчається.

Гра особливо багато може дати учневі, коли є зацікавлююча ціль. При цьому виникають певні взаємовідношення між учнями, що призводить до відкриття шляхів для виявлення здібностей, для проявлення учнями і їх групами ініціативи та видумки. Під час гри розвивається і активність учнів в процесі пізнавальної діяльності.

Ігрова ситуація – це іскра, яка здатна запалити процес пізнання. Вона підвищує пізнавальний інтерес учнів і служить попередньою зарядкою, яка настроює на уважне сприйняття і осмислення матеріалу. Захоплені живою, емоційною грою, учні швидше набувають знань і навичок. На жаль, їм приділяють мало уваги, проводять рідко і не спрямовують на розв'язання певних навчальних завдань.

Так при вивченні властивостей рідини, учням можна розповісти казку-загадку з фізичним змістом. «В одного царя було три доньки: старша, середня і наймолодша. Полюбила наймолодша прекрасного принца і захотіла з ним одружитись. Та батько не дозволив, оскільки не вийшли заміж дві старші доньки. Вона дуже образилась, оскільки її сестри і не збирались ще виходити заміж. І сильно засумувала. Тоді батько, щоб заспокоїти свою улюбленицю, поміркувавши, покликав їх до себе, і сказав.

– Любі мої! Я не хочу бачити вас засмученими. А тому, зробимо так: я накажу на площі розвести три однакових вогнища, над ними підвісити три однакових котли, наповнених водою. В якому котлі вода закипить найшвидше, – та з вас вийде заміж першою, а в якому закипатиме найдовше – відповідно останньою.

Так і вирішили. Наповнили котли водою, розвели вогнище. І стали чекати. Наймолодші дуже кортіло, щоб вода закипіла найшвидше і вона раз за разом піднімала кришку, дивлячись чи не кипить ще вода. Середній теж було цікаво знати коли вона вийде заміж, а тому також зрідка підходила до котла і поглядала чи не кипить ще вода. Оскільки старша заміж не хотіла виходити, то сиділа біля батька, очікуючи результату... В якому котлі вода закипить швидше?». Так казка перетворюється на загадку. Учні висловлюють свої міркування, а вчитель підсумовуючи розповідає про фізичні процеси, які мали зміст в даній казці. Казка-загадка змушує бути уважним, спостережливим, зацікавлює наукою про природу, яку доводиться вивчати. Використання казок-загадок сприяє розвитку кмітливості, допомагає формуванню елементів логічного мислення.

Народні казки можна використовувати і як фізичні задачі з учнями середніх і старших класів. Наприклад, «...тут прибігла мишка-шкряботушка, і ... витягли ріпку!». Чому мищі під силу зробити те, чого не могли зробити дід, баба і т.д. Такі запитання змушують розглядати казку як фізичну задачу, викликають новий інтерес до предмета.

Як не зацікавитись фізикою, якщо на уроці вчитель запитає «Чому два шматки крейди неможливо знову з'єднати, а два шматочки замазки можна?». А як хочеться учням зробити відкриття, чи пояснити явища, загадки яких хвилюють людство

віками. Наприклад, що таке броккенський привид – легенда Альпійських гір, або ж чи є насправді «Летучий голландець»?

В розповідях або сценаріях обов’язково мають бути описані фізичні явища і їх застосування, відомості про історію їх вивчення, запитання по фізиці та відповіді на них. Характер запитань може бути різний. Так з бароном Мюнхаузенем доцільно посперечатись про те, чи можливо підняти себе за волосся з болота; у космонавтів поцікавитись як виконуються закони фізики в невагомості, у Баби Яги вияснити тип двигуна, встановленого на ступі.

Подобаються учням і завдання з виконанням малюнків, наклейками, відповідями на запитання, тексти яких знаходяться в таблицях. Зокрема, намалювати хід променів в оптичній системі на класній дошці. В цьому завданні може приймати участь не більше чотирьох учнів, кожний з яких виконує лише частинку завдання, а шматочок крейди, як естафетна палочка переходить до іншого виконавця.

Під час узагальнення і систематизації знань в 7 класі з теми «Тиск твердих тіл, рідин, газів».учням можна запропонувати розгадати ребуси.

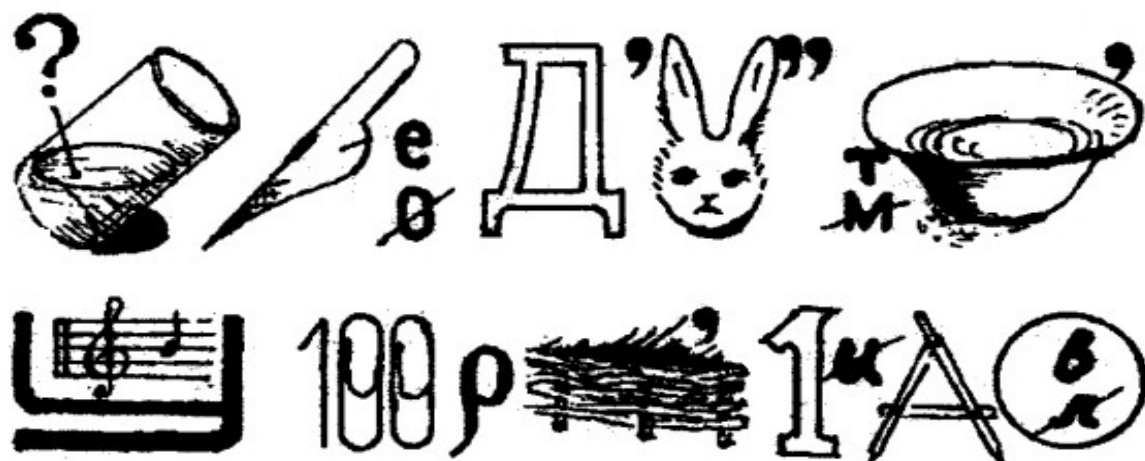


Рис. 2.31. Ребус

Як прочитати даний текст? (Рідина передає тиск в усі сторони однаково).

А для поглиблення знань в учнів 8 класу по темі «Теплові явища» можна запропонувати учням розгадати кросворд:

4. Тверда речовина, що має питому теплоту плавлення $0,59 \times 10^5$ Дж/кг. (Олово.)

5. Тверда речовина, що за нормального атмосферного тиску має температуру плавлення 1200°C . (Чавун.)

11. Наочний спосіб показу залежності між двома фізичними величинами. (Графік.)

12. Загальна назва машин, що перетворюють певний вид енергії у механічну енергію. (Двигун.)

13. Спосіб зміни внутрішньої енергії тіла без виконання роботи над тілом або самим тілом. (Теплопередача.)

16. Прилад, який застосовують у багатьох дослідах під час вивчення теплових явищ; його основна частина – дві посудини різних розмірів. (Калориметр.)

17. Паливо, що має питому теплоту згоряння $4,6 \times 10^7$ Дж/кг. (Газ.)

18. Явище перетворення рідини в твердий стан. (Тверднення.)

19. Кристалічне тверде тіло, що має температуру кристалізації 0°C за нормального атмосферного тиску. (Лід.)

20. Маленька частинка твердого тіла, що має правильну геометричну форму внаслідок впорядкованого розміщення в ній атомів та молекул. (Кристал).

Популярністю в школярів користуються і загадки з фізичним змістом. Наведемо кілька фізичних загадок.

1. Горіли три свічки. Дві погасили. Скільки залишилося? (Дві. Та, яку не погасили, згоріла).
2. По морю йде, а до берега дійде, зразу пропадає. (Хвиля).
3. Слово з семи літер. Це прилад. За допомогою якого дівчинка Оля з казки потрапила в країну, де всі імена звучать навпаки і де вона зустріла своє відображення – дівчинку Яло. (Дзеркало).
4. Пригода, результат порушення техніки безпеки в мультфільмі «Кошкин дом». (Пожар).

Що стосується використання цікавого матеріалу у вигляді малюнків, то їх запропоновано у проекті, який так і носить назву «Веселі малюнки». В рамках проекту було створено презентацію в якій розміщено ряд веселих малюнків та запитань до них. Кадри презентації розміщені на рис.2.33.

В загальному, прикладів різноманітного використання ігрових форм з використанням елементів цікавої фізики можна наводити ще дуже й дуже багато.

Та, оскільки не всі учні зацікавлені у збагаченні фізичних знань, так як фізика видається їм наукою надто формальною, важкою для сприйняття, то вчителям необхідно шукати нові, більш активні форми і методи навчання, зокрема, інтерактивні, в основі яких лежить, поряд з колективною та індивідуальною, групова форми роботи. Групова навчальна діяльність не ізолює учнів один від одного, а навпаки, дає змогу реалізувати їхнє природне прагнення до спілкування, взаємодопомоги та співпраці. Позакласні заняття з використанням таких елементів стимулюють творчість вчителя і його учнів, створюють сприятливі умови для співробітництва учнів один з одним та вчителем.

Найбільшого поширення, за використаними ігровими формами набули наступні типи:

- вистава,
- змагання,
- естафета,
- наукове дослідження,
- творчі звіти,
- конкурси,
- вікторини,
- фантазії,
- конференції,
- рольові ігри,

Цікава фізика

Веселі малюнки

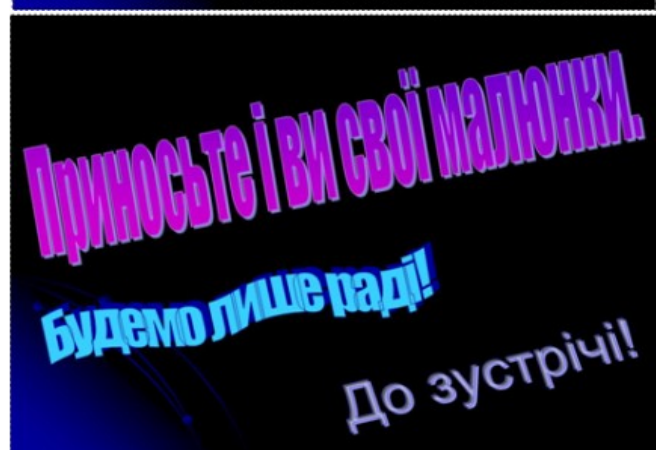
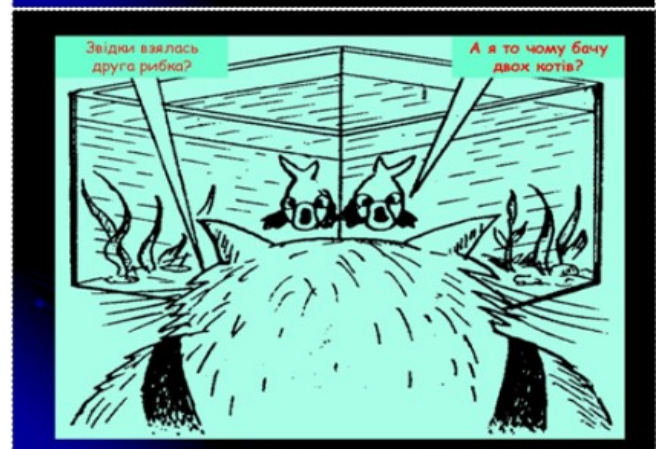
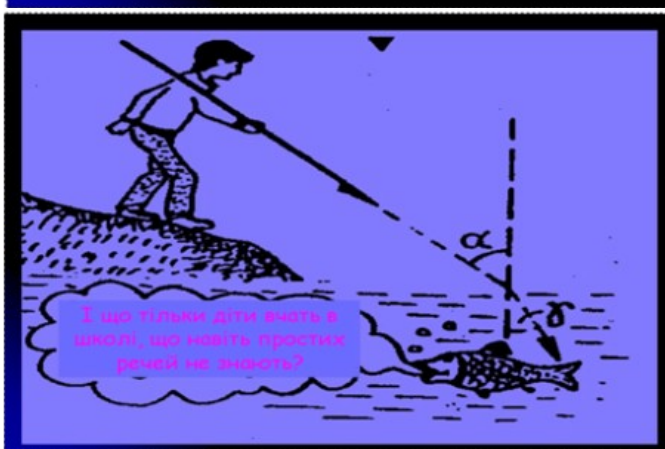


Рис. 2.33. Кадри презентації «Веселі малюнки»

- експериментальні дослідження,
- гонки-марафони,
- оди,
- диспути,
- подорожі,
- казки,
- театралізовані дійства,
- ігри у формі інтерв'ю, прес-конференції, суду тощо,
- ігри, що є імпровізацією популярних телепередач (КВК, Поле чудес, Що? Де? Коли? і т. д.),
- захисти творчих проектів.

Вчитель, проводячи заняття будь-якого типу, завжди усвідомлює його головні дидактичні завдання: чи то засвоєння нових знань, чи формування вмінь і навичок, чи узагальнення і систематизація, або ж перевірка і корекція навчальних досягнень учнів. Використання ігрових форм сприяє розвитку в учнів навичок роботи з додатковою літературою, виховує допитливість, уміння працювати в колективі, вчить самостійно мислити, виробляє вміння працювати з аудиторією, виховує почуття відповідальності, розвиває творчі здібності. Крім того, вони дають змогу опрацювати значний за обсягом матеріал.

Отже, використання під час позакласних занять різноманітних дидактичних засобів у вигляді ігрових форм з елементами цікавості в загальному

- підвищують активність кожного учня,
- розвивають творчі здібності учнів,
- підвищують ефективність навчально-виховної роботи в школі.

При цьому проявляються і фантазія, і самостійний пошук відповіді, і нові погляди на відомі раніше факти та явища, поповнюються і розширюються знання, встановлюються зв'язки, подібності або відмінності між окремими подіями. В цей час відбувається багатократне повторення матеріалу в різних його поєднаннях і формах. Ігри створюють атмосферу змагання, дозволяють учням мобілізувати свої знання, розвивати мислення і творчий потенціал.

Використовуючи ігрові форми потрібно не забувати, що зміст їх мусить відповідати певним вимогам, а саме:

- ❖ забезпечувати поглиблення, розширення і закріплення знань учнів;
- ❖ розвивати розумові здібності і бути в достатній мірі захоплюючим, цікавим;
- ❖ відповідати віковим особливостям учнів і бути доступним, забезпечуючи постійне ускладнення операцій аналізу, синтезу, абстрагування, узагальнення, конкретизації і т. д.;
- ❖ забезпечувати виховання цілеспрямованості, завзятості в досягненні мети, взаємодопомоги і т.д.

2.6. Навчально-методичне використання дидактичних засобів у позакласній роботі з фізики

Використання дидактичних засобів створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій має два діалектично поєднані аспекти: педагогічний і технічний.

Педагогічний аспект охоплює питання, які пов'язані зі створенням специфічних носіїв навчальної інформації, їх змісту відповідно до дидактичних вимог навчального процесу, а також із розробкою методики їх застосування.

Технічний аспект охоплює питання створення або пристосування апаратури, яка задовольняла б педагогічні й технічні вимоги щодо подання (вироблення) навчальної інформації.

Місце і роль таких дидактичних засобів в процесі подання навчального матеріалу є однією з найважливіших проблем у методиці викладання. Тому її вирішенню належить приділити особливу увагу й визначити основні принципи навчально-методичного використання означених раніше комплектів матеріалів.

Для визначення місця дидактичних матеріалів з використанням мультимедійних технологій в навчально-методичному комплексі навчальної дисципліни розглянемо систему зв'язків у цьому комплексі (рис. 2.34.)

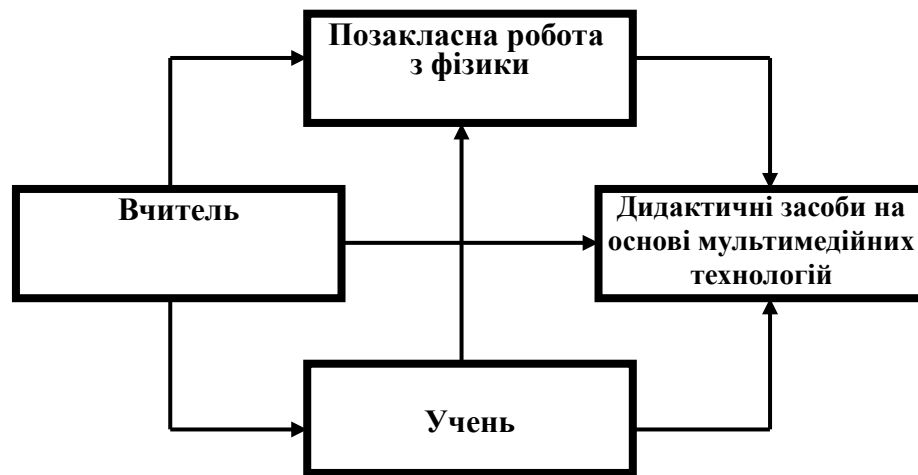


Рис. 2.34. Схема утворення зв'язків в системі навчально-методичного комплексу

Як видно з цієї схеми, система утворена із чотирьох елементів: вчитель, учень, позакласна робота та дидактичні засоби на основі мультимедійних технологій. Кожен із цих елементів пов'язаний з іншими, тобто зміни, які виникають в одному з них, ведуть до змін в інших. Тут можна визначити такі зв'язки:

- “позакласна робота – дидактичні засоби”;
- “вчитель – дидактичні засоби”;
- “учень – дидактичні засоби”;
- “вчитель – учень”;
- “вчитель – позакласна робота”;
- “учень – позакласна робота”.

Завдання навчально-методичного проектування передбачає дослідження кожного із зазначених зв'язків. У результаті утворюється навчально-методичний комплекс забезпечення навчального процесу з фізики. В цьому комплексі навчально-методичне проектування застосування дидактичних засобів є тією частиною, яка визначається трьома першими зв'язками. Центральною ланкою, що

об'єднує ці зв'язки, є дидактичні засоби у позакласній роботі на основі комп'ютерних технологій.

В процесі проектування зв'язку “позакласна робота – дидактичні засоби” визначаються такі форми його застосування, які глибше і повніше розкривають зміст позакласної роботи з фізики і в той же час максимально використовують потенціал дидактичних засобів, тобто забезпечують взаємне проникнення педагогічної задачі і дидактичних можливостей.

Метою проектування зв'язку “вчитель – дидактичні засоби” є конкретизація умов, які були визначені при проектуванні зв'язку “позакласна робота – дидактичні засоби”, з урахуванням тих обставин, у яких планується вивчати навчальний матеріал. В результаті проектування зв'язку за цим напрямом належить максимальною мірою здійснити вирішення дидактичних задач, які були поставлені при складанні навчальної програми з фізики. Умовою, що визначає обсяг та інтенсивність застосування дидактичних засобів, є уміння вчителя використати ці можливості, керуючись принципом розумного дозування.

Метою проектування зв'язку “вчитель – дидактичні засоби” є забезпечення умов, що сприяють кращому сприйняттю учнями інформації, яку вчитель планує надати учням. При цьому враховуються як можливості використання дидактичних засобів, які застосовуються, так і фізіологічні можливості людини отримувати інформацію.

Отже, при проектуванні застосування дидактичних засобів у навчальному процесі належить керуватися такими методичними принципами:

- підпорядкування використання дидактичних засобів педагогічній задачі, а не навпаки;
- розумне дозування використання дидактичних засобів на основі мультимедійних технологій у сполученні з традиційними методами навчання;
- поєднання можливостей традиційних і нових видів технічних засобів, таких як інтерактивні мультимедійні технології;
- вибір такого варіанту застосування дидактичних засобів, завдяки якому роль вчителя підвищується.

Розглядаючи питання доцільності застосування таких дидактичних засобів, вчитель повинен завжди виходити з того, що дидактичні засоби не є самоціллю, а лише засобом, який дає змогу якнайефективніше розв'язувати освітньо-виховні завдання.

Для визначення доцільності використання дидактичних засобів на позакласних заняттях, слід враховувати численні фактори: педагогічну і наукову якість інтерактивних навчальних елементів, інтереси й вік учнів, зміст матеріалу, що подається, методичну зрілість самого педагога.

Залежно від дидактичної доцільності методика використання таких засобів може змінюватися.

Якщо засоби та комплект матеріалів до них використовуються з дидактичною метою як наочна ілюстрація живого слова вчителя, то такий метод наочно-ілюстративним.

Якщо ж дидактичні матеріали на основі мультимедійних технологій використовуються як основне джерело нової інформації, а вчитель організовує при цьому активну пізнавальну діяльність учнів, спрямовану на сприймання, осмислення, творче відтворення цієї інформації, то такий метод є активно-евристичним.

Педагогічна ефективність позакласних занять залежатиме від того, наскільки вміло вчитель зможе відшукати адекватну змістові заняття форму повідомлення навчальної інформації. Тому залучення дидактичних засобів у навчальний процес передбачає ретельну попередню підготовку вчителя – методичну й організаційно-технічну.

У методичній підготовці можна розрізнити такі основні етапи:

- 1) Добір до теми, що вивчається, таких дидактичних засобів, які відповідають освітньо-виховним завданням заняття, і створення відповідного навчального матеріалу.
- 2) Попередній перегляд і тестування створених комплектів інформаційних, дидактичних та методичних матеріалів до тематичних проектів з метою аналізу їх змісту.

- 3) Визначення доцільності використання розроблених матеріалів, виходячи із формування світогляду, розширення можливостей експерименту, ознайомлення з історією науки, розвитку критичного мислення, здійснення зв'язку історії з життям тощо.
- 4) Визначення форми заняття для застосування навчального матеріалу, створеного інформаційно-комунікаційними засобами .
- 5) Визначення функцій дидактичних засобів в структурі заняття (повідомлення нової інформації, ілюстрація, узагальнення, систематизація, закріплення, контроль).
- 6) Вибір провідного методу використання дидактичних засобів (наочно-ілюстративний, активно-евристичний) і методичних прийомів показу (повністю, частинами, окремими кадрами).
- 7) Визначення способів активізації пізнавальної інтересу учнів на етапах використання дидактичних засобів на основі мультимедійних технологій.
- 8) Складання плану заняття.

Отже, під час підготовки до занять з використанням дидактичних засобів, розроблених на основі інформаційно-комунікаційних технологій необхідно визначити мету, скласти план і зміст самого заняття, визначити послідовність роботи з дидактичними засобами, порядок демонстрації матеріалу, а також вирішити, які пояснення будуть його супроводжувати, який час треба надати учням для адекватного сприйняття інформації і т. ін. А саме підготовка й проведення позакласних занять передбачає педагогічні вміння вчителя та роботу в два етапи: перший – «домашня заготовка», другий – робота в класі.

Для того, щоб використання дидактичних засобів у позакласній роботі сприяло розвитку й формуванню стійких пізнавальних інтересів учнів, вчитель повинен володіти відповідними педагогічними вміннями.

Відповідно до психологічної структури діяльності вчителя можна розрізнити три групи загальнопедагогічних умінь, а саме:

- конструктивно-проектувальні;
- організаторські;
- гностичні.

Конструктивно-проектувальні вміння пов'язані з добором змісту і композицією матеріалу, який повідомляється, а також з плануванням навчально-виховної роботи з фізики з комплексним використанням мультимедійних технологій.

Організаторські вміння пов'язані з організацією передачі інформації, а також з організацією діяльності вчителя і пізнавальної діяльності учнів на таких заняттях.

Гностичні уміння пов'язані з вивченням і аналізом електронних навчальних засобів, діяльністю вчителя й учнів на заняттях, проведених з використанням дидактичних засобів на основі інформаційних технологій з метою розробки шляхів підвищення їхньої ефективності.

Крім названих груп умінь, які є загальнопедагогічними, вчитель повинен володіти ще й уміннями, пов'язаними із специфікою застосування у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій. Ці вміння називаються технічними. За аналогією із загальнопедагогічними вміннями їх можна віднести до трьох груп:

- конструктивно-технічні;
- експлуатаційно-технічні;
- контрольні-технічні.

Зміст і структуру педагогічних умінь вчителя доцільно розподілити на комплексні вміння й узагальнені вміння.

Комплексне вміння – це сукупність взаємопов'язаних елементарних дій або операцій, які потрібні для розв'язання певного завдання.

Узагальнене вміння – це сукупність взаємопов'язаних комплексних умінь, які дають змогу розв'язувати систему завдань.

Таким чином, роль умінь педагога в застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій, принцип їх домінантності у навчальному процесі набувають ще більшої ваги в сучасних умовах виникнення й поширення новітніх інформаційних комп'ютерних технологій навчання. Особливістю розвитку і застосування інформаційних комп'ютерних технологій навчання є те, що вони мають тенденцію приймати адаптивні властивості, які дають змогу встановлювати безпосередні зв'язки з учнями. В подальшому належить очікувати, що педагог буде

все більше звільнятися від певних контролюючих та інформаційних функцій, залишаючи за собою такі головні функції навчання:

- взаємозв'язок виховання й навчання;
- розвиток самостійного мислення учнів;
- керування та корегування процесу навчання з урахуванням новітніх досягнень науки і техніки, індивідуальних особливостей тих, хто навчається;
- вироблення і постановка нових завдань навчання тощо.

Використання дидактичних засобів, розроблених на основі мультимедійних технологій під час позакласних занять передбачає дотримання умов постійної активної взаємодії вчителя, всіх учнів з широким залученням як традиційних засобів навчання, так і створених на базі інформаційних комп'ютерних технологій.

Навчальний елемент у формі слайда, презентації чи комп'ютерної навчальної моделі не є самостійним джерелом інформації для учнів. Зображення на ньому та зміст не можуть бути повністю засвоєні без пояснень учителя та активної взаємодії зі всіма учнями. Треба пам'ятати, що в такому навчанні вчитель виступає у ролі організатора процесу навчання, лідера групи.

Характерними для такого виду занять є досягнення навчальних цілей шляхом упровадження інноваційних технологій, пошуку відповіді на питання Як навчати? Як створити умови?, а не традиційне Що вивчати?

Саме такий підхід формує активний тип навчання, що передбачає застосування методів, які стимулюють пізнавальну активність і самостійність учнів. Учень виступає суб'єктом навчання, виконує творчі завдання, вступає в діалог з учителем, що є необхідною умовою для розвитку інтересу учнів в позакласній роботі до навчання фізики.

Висновки до другого розділу

Найбільш ефективними засобами розвитку інтересу учнів основної школи до навчання фізики у позакласній роботі, на нашу думку, є використання таких дидактичних засобів у поєднанні з комп'ютерними технологіями: цікаві досліди та фізичний експеримент; фізичні парадокси, історичні факти та легенди, представлені в різних формах; найрізноманітніші види ігрової діяльності; складання та розв'язання цікавих задач; використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Нами доведено, що при використанні дидактичних засобів на основі мультимедійних технологій у позакласній роботі з метою розвитку пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики, необхідно дотримуватися загальних педагогічних вимог, а саме: включати школярів в цілеспрямовану навчальну діяльність, створювати відповідні мотиви, відкривати шляхи досягнення мети і засоби їх реалізації, з'ясовувати життєвий сенс вивчення фізики, отримувати задоволення від пізнання нового та реалізації своїх можливостей, створювати позитивне відношення до навчального процесу.

Обов'язковою умовою для залучення всіх учнів до активної роботи по вивченню матеріалу курсу фізики є, насамперед, зацікавлення їх матеріалом, який вивчають, і добре розуміння поставленого перед ними завдання. Останнє виникає лише тоді, коли учні усвідомлять проблемне завдання. З цією метою варто використовувати такі прийоми як проведення цікавих дослідів, розв'язування цікавих задач.

Щоб навчальний процес не перетворився для школярів в нецікаве і одноманітне заняття, необхідно викликати в них приємне відчуття новизни того, що пізнається. Художні твори багаті на описи тих чи інших явищ природи, цікавих фізичних фактів. Вони можуть бути емоційною основою для запам'ятовування деяких важливих тем матеріалу, що викладається. Важливо з великого числа цікавих відомостей відібрати найбільш важливі і цікаві для конкретної теми.

Одним з ефективних шляхів виховання в учнів інтересу до вивчення фізики є застосування різноманітних ігрових форм у позакласній роботі. Характерним для

кожної гри є, з одного боку, розв'язання різноманітних цікавих задач: уточнення уявлень про предмет чи явище в цілому і про його суттєві особливості, розвиток здібностей підмічати подібність і відмінність між ними і т. д. У цьому розумінні гра має навчальний характер. З другого боку, невід'ємним елементом гри, є ігрова дія. Увага учнів спрямована саме на неї, і непомітно для себе вони вже в процесі гри виконують навчальне завдання. Тому використання ігрових форм з елементами цікавості здаються учням не простою забавою, а цікавим, незвичайним заняттям.

Використання дидактичних засобів у позакласній роботі підвищують активність кожного учня, розвивають творчі здібності та підвищують ефективність навчально-виховної роботи в школі. У розроблених нами комплектах матеріалів (портфоліо навчальних проектів) відображено використання елементів цікавості у позакласній роботі, що сприяють підвищенню рівня інтересу учнів основної школи до навчання фізики.

Структура портфоліо навчального проекту має містити такі складові:

- план проекту (з урахуванням вимог державних освітніх стандартів та державних програм),
- приклади учнівських робіт (виконані автором у ролі учня: учнівська мультимедійна презентація, публікація та веб-сайт),
- форми та критерії оцінювання діяльності учнів (по створенню презентації, публікації та веб-сайту),
- дидактичні матеріали для учнів (роздавальні матеріали, тести та шаблони документів),
- методичні матеріали для вчителя (вчительська мультимедійна презентація, публікація або веб-сайт; інструкції щодо організації роботи в проекті; правила роботи з різним обладнанням тощо),
- план реалізації проекту,
- список інформаційних джерел.

При використанні інноваційних дидактичних засобів у навчальному процесі належить керуватися такими методичними принципами:

- підпорядкування використання дидактичних засобів педагогічній задачі, а не навпаки;
- оптимальне дозування використання дидактичних засобів на основі мультимедійних технологій у сполученні з традиційними методами навчання;
- поєднання можливостей традиційних і нових видів технічних засобів, таких як інтерактивні мультимедійні технології;
- вибір такого варіанту застосування дидактичних засобів, завдяки якому роль учителя підвищується.

Для визначення доцільності використання дидактичних засобів на позакласних заняттях слід враховувати численні фактори: педагогічну і наукову якість інтерактивних навчальних елементів, інтереси й вік учнів, зміст матеріалу, що подається, методичну зрілість самого педагога.

Розроблені теми уроків та навчальні проекти ґрунтуються на ряді визначених педагогічних технологій з метою формування інтересу учнів до вивчення фізики. Вони сприяють підвищенню інтересу учнів до знань, стимулюють та мотивують застосування проблемної, дослідницької діяльності школярів. А їх використання формує стійкий інтерес до предмету, самостійної дослідницької роботи під час позаурочної та науково-пошукової роботи, сприяє розвитку творчості, спрямованої на використання та підвищення мотивації учнів, розвиток навичок високого рівня та практичних життєвих навичок учнів.

Основні наукові результати розділу опубліковані у працях:

1. Буйницька О. Елементи цікавої фізики та експерименту під час вивчення фізики. // Фізика та астрономія в школі. – №2, 2005. – с. 41-44.
2. Буйницька О. Урок-дослідження «Світ електрики» (8 клас). // Фізика та астрономія в школі. – № 6, 2004. – с. 2-4.
3. Буйницька О. Ігри на уроках фізики. // Фізика та астрономія в школі. – № 6, 2006. – с. 24-31.
4. Буйницька О. Використання нових інформаційних технологій у позакласній роботі з фізики. / Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: – Кам'янець-Подільський, 2006. – Вип. 12. – с.182-184.

РОЗДІЛ III

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ У ФОРМУВАННІ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

3.1. Організація та проведення експерименту

Спостереження за навчальною діяльністю учнів на уроках фізики, аналіз планів роботи учителів фізики різних шкіл і відвіданих позакласних занять дають підстави зробити висновок про те, що процес формування пізнавального інтересу до вивчення предмету реалізується недостатньо. Формування розумових дій здійснюється стихійно, епізодично, причому навіть виділені в програмі дії та операції не стали предметом самостійного засвоєння, знання не включаються у відповідні види навчальної діяльності і, отже, залишаються формальними. Уроки зводяться до пояснення вчителем нового матеріалу, опитування учнів або до різних форм бесід, перетворюються в уроки тренувальних вправ на закріплення знань і вмінь учнів. Педагогічний ефект від таких уроків низький, оскільки учні зовсім не цікавляться предметом. Позакласні заняття не проводяться взагалі, або ж якщо проводяться – то досить на низькому рівні, що викликає в школярів ще більшу байдужість до фізики.

«Педагогічний експеримент – науково поставлений дослід, при якому педагог-дослідник активно та цілеспрямовано втручається в процес навчання та виховання. У загальному випадку мета експерименту у педагогічному дослідженні полягає у встановленні залежності між умовами виховання, навчання, розвитку та його результатом. Суть експерименту полягає в тому, що він ставить виучувані явища в певні умови, створює планомірно організовані ситуації, виявляє факти, на основі яких встановлюється залежність між експериментальними впливами та їх об'єктивними результатами» [9, с. 30].

Основні завдання педагогічного експерименту визначалися метою та гіпотезою нашого дослідження.

Використання сучасних засобів з елементами цікавої фізики з метою формування та підвищення пізнавального інтересу учнів основної школи до навчання фізики і розроблені відповідно теми уроків та навчальні проекти під час позакласних занять перевірялися в ході проведення пошукового і контрольного етапів педагогічного експерименту з метою їхньої апробації, корекції, відпрацювання, а також визначення їхньої доступності, доцільності й ефективності. Дослідження проводилося в три етапи, починаючи з 1995 року.

На першому етапі виконувався теоретичний і системний аналіз проблеми на основі вивчення філолофсько-методологічної, психолого-педагогічної й науково-методичної літератури, пов'язаної з темою дисертаційного дослідження, визначалися вихідні методологічні й теоретичні позиції дослідження, розроблялися і удосконалювалися розробки тем та навчальних проектів, що забезпечували вищий ступінь формування інтересу до знань.

Було виявлено надзвичайно низький рівень сформованості в учнів інтересу до предмету. Учням майже не пропонуються завдання з використанням елементів цікавої фізики логічного характеру, зокрема на зацікавленість до певного кола предметів, явищ, процесів, встановлення обсягу і змісту поняття. Не визначається і характерний пошук глибоких причинно-наслідкових зв'язків окремих понять, категорій, явищ, який пов'язаний з елементами дослідницької та творчої діяльності. А саме у процесі самостійного складання і розв'язування цікавих фізичних задач, планування і проведення фізичних дослідів, самостійного проектування та виготовлення приладів. Не спостерігалось також використання додаткової літератури та комп'ютерних технологій під час уроків, не говорячи вже про позакласні заняття. Що призводило до того, що процес навчання, як прояв пізнання, не ставав внутрішньою потребою учнів.

Другий етап містив у собі уточнення теоретичних позицій формування методичної концепції дослідження, складання системи розробок уроків та навчальних проектів, спрямованої на формування інтересу учнів, а відповідно і розвиток розумових здібностей, мислення, загальний розвиток, на освоєння

навчального матеріалу програми. На цьому етапі проводився пошуковий педагогічний експеримент, метою якого було уточнення і перевірка розроблених тем та проектів з використанням цікавих методичних та дидактичних матеріалів.

Було намічено вирішити такі питання:

- вивчення впливу застосування дидактичних матеріалів на підвищення якості знань, росту рівня самостійності і формування пізнавального інтересу учнів на позакласних заняттях з фізики;
- визначення доступності й ефективності конкретних методичних розробок по формуванню в учнів умінь і навичок застосовувати різні методи створення тематичних проектів;
- корекція, відпрацювання, визначення доступності й ефективності розробок, а разом з нею і рівня формування пізнавального інтересу.

Запропоновані навчальні проекти та тематичні розробки були реалізовані як на уроках, так і на позакласних заняттях по фізиці. Учнями виконувалися індивідуальні, парні та групові завдання, що сприяли підвищенню рівня інтересу до предмету, про що свідчить діаграма доцільності використання проекту (рис.3.1.).

Рис. 3.1. Діаграма доцільності використання проекту

Пошуковий етап педагогічного експерименту був спрямований на перевірку правильності наших припущень. Для його проведення нами були підготовлені наступні матеріали:

- розробка позакласних заходів та уроків з використанням сучасних дидактичних матеріалів з елементами цікавої фізики, які включали вузлові питання змісту навчального матеріалу;
- розробка системи методики по навчанню, що сприяє підвищенню рівня пізнавального інтересу;
- знань учнів, відповідно ступеня формування інтересу та результативності запропонованої методичної системи.

Експеримент проводився в загальноосвітніх школах Хмельницької області (таблиця 3.1.). Для забезпечення чистоти експерименту при виборі шкіл для його проведення та визначенні контрольних і експериментальних класів ми використовували спосіб вирівнювання умов, що передбачав нівелювання різницею між основними суб'єктами навчального процесу в контрольних й експериментальних класах. А саме:

- між учителями (кожен учитель, що брав участь в експерименті, працював в експериментальному і контрольному класах);
- між учнями (експериментальні і контрольні класи визначалися з урахуванням результатів аналізу рівня знань та інтелектуального розвитку школярів до початку проведення експерименту таким чином, щоб забезпечити приблизно однаковий склад учнів у цих класах).

В експерименті брали участь 383 учні.

Вивчення, корекція і узагальнення результатів апробації запропонованих розробок тем уроків та навчальних тематичних проектів з метою визначення рівня пізнавального інтересу проводилося безпосередньо під час роботи зі школярами, через вибіркоче відвідування уроків та позакласних занять, обговорення з вчителями можливостей удосконалення навчального процесу в експериментальних класах, аналіз результативності експериментального навчання.

Таблиця 3.1

Школи та класи та вчителі, що приймали участь у другому етапі
педагогічного експерименту

Назва закладу	Вчитель	Клас	Кількість учнів	
			експ. клас	контр. клас
Миньковецька загальноосвітня школа I-III ст., Дунаєвецький р-н	Онищук А. Ф.	8-А	19	
	Онищук А. Ф.	8-Б		22
	Онищук П. М.	10-Б	21	
	Онищук П. М.	10-А		19
	Онищук А. Ф.	11-А	20	
	Онищук А. Ф.	11-Б		21
Дунаєвецький НВК «ЗОШ I-III ст., гімназія» м. Дунаївці	Репей В. І.	9-Б	22	
	Репей В. І.	9-А		23
Кам'янець-Подільський НВК: ЗОШ I-II ст., ліцей-інтернат Кам'янець-Подільської міської ради	Касапчук Я. М.	10-А	26	
	Касапчук Я. М.	10-Б		27
	Касапчук Я. М.	11-А	27	
	Касапчук Я. М.	11-Б		28
Спеціалізована ЗОШ I-III ст. № 5 з поглибленим вивченням інформатики, м. Кам'янець-Подільський	Нечай Г. М.	7-Б	27	
	Нечай Г. М.	7-А		25
	Чернецький І. С.	8-В	28	
	Чернецький І. С.	8-Б		28
Всього			190	193

Особлива увага зверталася на динаміку розвитку вмінь і навичок учнів вирішувати, складати завдання та проекти, самостійно одержувати нові знання та застосовувати методи наукового пізнання.

Характеристиками розвитку пізнавального інтересу, знань, вмінь, навичок, активності школярів виступали такі показники:

- стійкий пізнавальний інтерес до досліджуваного матеріалу;
- уміння актуалізувати свої знання, зібрати всю необхідну інформацію для створення проблемних ситуацій;
- уміння розглядати завдання з різних точок зору, висувати оригінальні ідеї за розв'язанням тих чи інших ситуацій, проводити аналіз і синтез ідей.

Ефективність роботи оцінювалася по двох критеріях: рівень знань і ступінь оволодіння вміннями й навичками за рішенням і складанням фізичних завдань. Аналіз отриманих статистичних даних дозволяв оцінювати рівень сформованості інтересу до вивчення фізики на різноманітному фізичному матеріалі і методах його вивчення.

В експериментальних класах формування пізнавального інтересу учнів відбувалося за експериментальною методикою, в контрольних – за традиційною. В експериментальних класах також додатково створювалось збагачене освітнє середовище засобами фізики, зокрема проведенням міжпредметних позашкільних заходів, вечорів, створенням фізичної WEB сторінки, реферативна робота, виготовлення саморобних приладів. Як у експериментальних так і у контрольних класах під час вивчення фізики епізодично використовувались комп'ютери та існуюче програмне забезпечення до них.

3.2. Результати педагогічного експерименту

Аналізуючи дані, отримані у ході пошукового етапу експерименту, ми мали за мету перевірити доступність навчального матеріалу, викладеного в запропонованих тематичних розробках та проектах з використанням елементів цікавої фізики, порівняти знання учнів експериментальних і контрольних класів. Результати виконання контрольних робіт учнями експериментальних (*E*) і контрольних (*K*) класів представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Результати виконання контрольних робіт учнями експериментальних (*E*) і контрольних (*K*) класів

Зріз 1.

<i>i</i>	<i>n_i</i>		<i>in_i</i>	
	<i>E</i>	<i>K</i>	<i>E</i>	<i>K</i>
1	4	19	4	19
2	8	15	16	30
3	13	17	39	51
4	22	21	88	84
5	36	32	180	160
6	14	16	84	96
7	20	18	140	126
8	22	19	176	152
9	12	9	108	81
10	15	10	150	100
11	17	12	187	132
12	7	5	84	60
Σ	190	193	1256	1091

$$\bar{X}(E) = 6,61$$

$$\bar{X}(K) = 5,65$$

Продовж. табл.3.2.

<i>i</i>	<i>n_i</i>		<i>in_i</i>	
	<i>E</i>	<i>K</i>	<i>E</i>	<i>K</i>
1	2	20	2	20
2	5	16	10	32
3	12	15	36	45
4	24	20	96	80
5	35	34	175	170
6	16	15	96	90
7	21	16	147	112
8	20	20	160	160
9	14	10	126	90
10	16	9	160	90
11	16	12	176	132
12	9	6	108	72
Σ	190	193	1292	1093

$$\bar{X}(E) = 6,80$$

$$\bar{X}(K) = 5,66$$

Зріз 3.

<i>i</i>	<i>n_i</i>		<i>in_i</i>	
	<i>E</i>	<i>K</i>	<i>E</i>	<i>K</i>
1	1	7	1	7
2	4	17	8	34
3	10	13	30	39
4	23	22	92	88
5	34	36	170	180
6	19	20	114	120
7	22	15	154	105
8	23	24	184	192
9	13	10	117	90
10	14	11	140	110
11	19	15	209	165
12	8	3	96	36
Σ	190	193	1315	1166

$$\bar{X}(E) = 6,92$$

$$\bar{X}(K) = 6,04$$

Продовж. табл.3.2

Зріз 4.

<i>i</i>	<i>n_i</i>		<i>in_i</i>	
	<i>E</i>	<i>K</i>	<i>E</i>	<i>K</i>
1	2	6	2	6
2	3	15	6	30
3	8	18	24	54
4	21	19	84	76
5	36	34	180	170
6	21	19	126	114
7	20	17	140	119
8	24	22	192	176
9	15	11	135	99
10	12	10	120	100
11	18	19	198	209
12	10	2	120	24
Σ	190	192	1327	1177

$$\bar{X}(E) = 6,98$$

$$\bar{X}(K) = 6,13$$

Зріз 5.

<i>i</i>	<i>n_i</i>		<i>in_i</i>	
	<i>E</i>	<i>K</i>	<i>E</i>	<i>K</i>
1	1	8	1	8
2	2	18	4	36
3	11	17	33	51
4	21	20	84	80
5	37	34	185	170
6	20	21	120	126
7	18	15	196	105
8	32	19	256	152
9	10	14	90	126
10	11	13	110	130
11	8	10	88	110
12	9	4	108	48
Σ	190	193	1275	1142

$$\bar{X}(E) = 6,71$$

$$\bar{X}(K) = 5,92$$

У кожному класі, що брав участь в експерименті, були проведені констатуючі контрольні роботи на початку і підсумкові контрольні роботи по його завершенні.

Результати контрольних робіт повинні були встановити результати навчання на аналітико-синтетичному рівні засвоєння навчальної інформації та рівень сформованості інтересу учнів до предмету. Завдання, запропоновані школярам, діагностували рівень умінь і навичок застосовувати свої знання в нестандартних ситуаціях, прогнозувати розглянуті явища, процеси, переносити знання і уміння в незвичні умови.

Результати виконання контрольних робіт визначалися на основі 12-бальної шкали оцінювання знань, прийнятої на даний час в Україні.

Для порівняння підсумків експериментального навчання використовували середньоарифметичні кількості балів, отриманих учнями за виконання контрольних робіт.

Вони розраховувалися по формулі:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=2}^5 in_i}{\sum_{i=2}^5 n_i}$$

де i – кількість балів за виконання контрольної роботи, n_i – кількість контрольних робіт, оцінених i балами. При обчисленні \bar{X} ми користувалися даними, наведеними в таблиці 3.2.

У зведеній таблиці 3.3., подані результати педагогічного експерименту, які дають можливість провести порівняльний аналіз ефективності експериментальної і традиційної методик навчання. Ці результати відображені на рисунку 3.2.

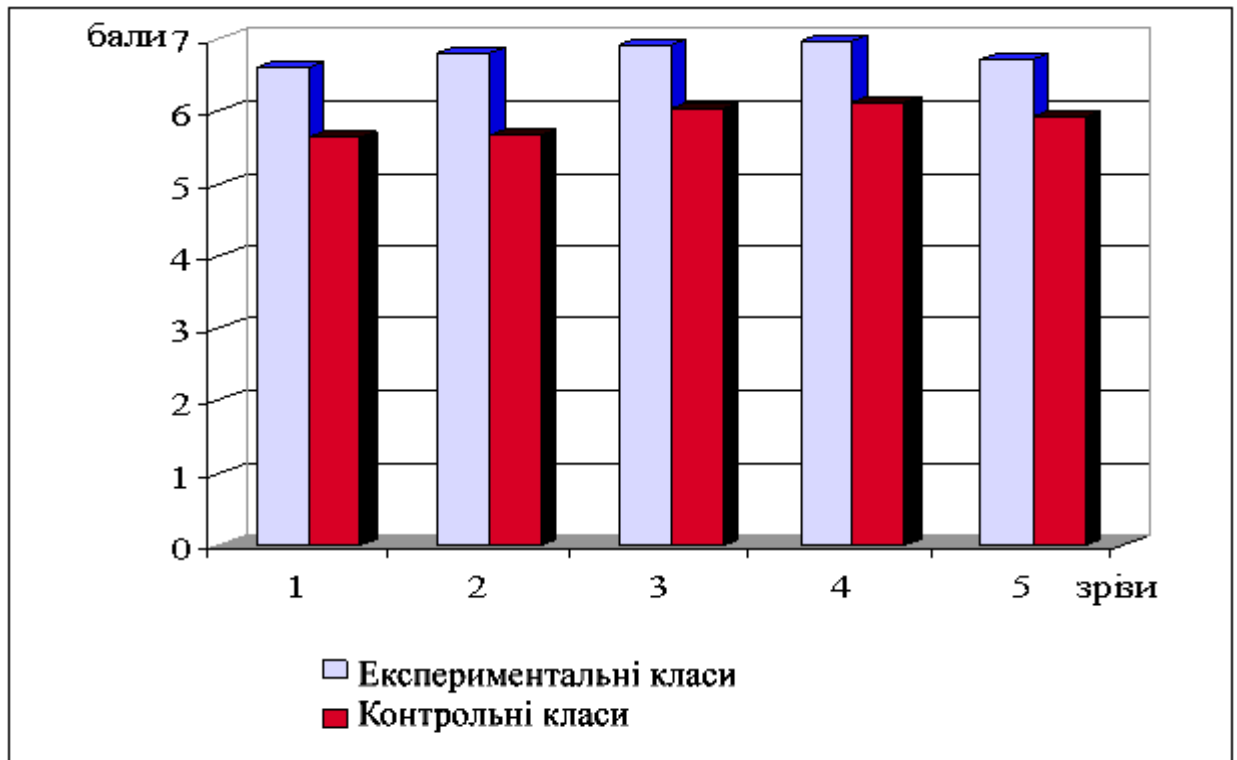


Рис. 3.2. Результати пошукового етапу педагогічного експерименту

Таблиця 3.3

Середні бали за виконання контрольних робіт

Зрізи	1	2	3	4	5
Експериментальні класи	6,61	6,80	6,92	6,98	6,71
Контрольні класи	5,65	5,66	6,04	6,13	5,92

Отже, як видно з рисунка 3.2., результати виконання контрольних робіт в експериментальних класах мають тенденцію перевищувати відповідні результати в контрольних класах.

Оскільки, навчальні досягнення учнів з фізики характеризуються чотирма рівнями [125, с.110], а саме: початковим рівнем (1-3 бали), середнім (4-6 балів), достатнім (7-9 балів) та високим (10-12 балів), то результати пошукового експерименту доцільно подати у вигляді таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Результати експерименту, відповідно до рівнів навчальних досягнень

<i>Рівні навчальних досягнень</i>	<i>Бали</i>	<i>n_i</i>	
		<i>E</i>	<i>K</i>
<i>Початковий</i>	1	10	60
	2	22	81
	3	54	80
Всього		86	221
<i>Середній</i>	4	111	102
	5	178	170
	6	90	91
Всього		379	363
<i>Достатній</i>	7	101	81
	8	121	104
	9	64	54
Всього		286	239
<i>Високий</i>	10	68	53
	11	78	68
	12	43	20
Всього		189	141

Для обробки експериментальних даних ми користувалися методами математичної статистики, які описані в роботах П. М. Воловика [26], Дж. Гласса і Дж. Стенлі [48], Г. Шеффе [174] та інших авторів.

Для оцінки статистичної значущості відмінності між результатами застосовували критерій Пірсона (метод χ^2) [26].

Проводилася перевірка нуль-гіпотези: відмінність у результатах виконання контрольних робіт учнями експериментальних класів зумовлена чисто випадковими причинами, утворені цими результатами вибірки належать до сукупності з

однаковим законом розподілу.

Розрахунок статистики критерія Пірсона проводився на основі експериментальних даних таблиці 3.2. за формулою:

$$\chi^2 = \sum_{i=2}^5 \frac{[f_i(E) - f_i(K)]^2}{f_i(K)}$$

де f_i - відносна частота кількості контрольних робіт оцінених i балами.

Встановлене по таблиці критичне значення χ^2 для прийнятого в психолого-педагогічних дослідженнях рівня значущості $\alpha = 0,05$ з врахуванням ступеня вільності $\nu = 4-1=3$ дорівнює $\chi^2_{\text{крит}} = 7,82$ [26, с. 221]; $\chi^2_{\text{експ}} = 11,80$ (таб. 3.5.), $\chi^2_{\text{експ}} > \chi^2_{\text{крит}}$. Це дає нам можливість бачити наявність статистично значимої відмінності в результатах виконання контрольних робіт учнями експериментальних і контрольних класів на рівні вірогідності 95%.

Таблиця 3.5

Робоча таблиця χ^2 - критерія

<i>i</i>	<i>n_i</i>		<i>F_i %</i>		$[f^{\dot{}}(E) - f^{\dot{}}(K)]$	$[f^{\dot{}}(E) - f^{\dot{}}(K)]^2$	$\frac{[f_i(E) - f_i(K)]^2}{f_i(K)}$
	<i>E</i>	<i>K</i>	<i>E</i>	<i>K</i>			
1	86	221	9,14	22,93	13,78	189,79	8,28
2	379	363	40,32	37,66	2,66	7,09	0,19
3	286	239	30,43	24,79	5,63	31,73	1,28
4	189	141	20,11	14,63	5,48	30,03	2,05
Σ	940	964					11,80

Виявлене підвищення рівня навчальних досягнень школярів експериментальних класів ми пояснюємо доступністю й достатньою ефективністю розробленої методичної системи. Аналіз даних, отриманих у ході пошукового педагогічного експерименту, дозволив розкрити загальну тенденцію впливу системи

на протікання й результативність учбово-пізнавальної діяльності школярів, ступінь формування їх пізнавального інтересу та розвиток умінь, навичок і здібностей.

Встановлено, що запропоновані розробки тем, навчальні проекти, а разом з ними і шляхи реалізації потенційних можливостей через використання елементів цікавої фізики спрямовані на підвищення ступеня формування пізнавального інтересу учнів до знань, а значить і на розвиток умінь, навичок і здібностей учнів є продуктивними.

Третій етап був заключним у даному педагогічному дослідженні. Він присвячений кінцевій перевірці доступності і ефективності запропонованої методичної системи. Його мета полягала:

- у визначенні ефективності розроблених навчальних тем та проектів;
- в уточненні з урахуванням результатів пошукового етапу педагогічного експерименту використання елементів цікавості під час позакласних занять для розвитку вмінь, навичок і здібностей учнів та формування вищих ступенів пізнавального інтересу;
- у статистичній обробці даних у ході контрольного етапу експерименту, узагальненні результатів дослідження.

У ході контрольного педагогічного експерименту ми досліджували:

- ефективність навчання по запропонованих тематичних розробках та навчальних проектах з використанням елементів цікавості, у тому числі за допомогою комп'ютерних програм;
- вплив структури подачі нового навчального матеріалу, у тому числі у вигляді цікавих експериментальних завдань, історичних та науково-популярних фактів, складання і розв'язання цікавих задач, різноманітних ігрових форм на формування інтересу до предмету та якість знань школярів.

Також у ході контрольного педагогічного експерименту нами перевірялася вірогідність результатів і висновків, отриманих на пошуковому етапі педагогічного експерименту. Під час проведення експерименту з вчителями обговорювалися основні методичні принципи, покладені в основу запропонованих розробок та проектів, а також організація і впровадження їх у навчальний процес.

Контрольний етап експерименту проводився в 8 контрольних і 16 експериментальних класах. У ньому брали участь 595 учнів.

У контрольних класах (206 учнів) навчання проводилося за традиційною методикою із застосуванням сучасних навчальних посібників з фізики та зі звичайним відношенням до позакласних занять, і відповідним їх проведенням. З експериментальних класів були сформовані дві експериментальні групи. В одній з них (E_1 , 192 учні), учителі дотримувалися наших методичних рекомендацій, користувалися конкретними розробками уроків та проектів, вирішували завдання по запропонованій нами системі. При організації навчального процесу в іншій експериментальній групі (E_2 , 197 учнів) вчителі усвідомлено використовували запропоновану методичну систему завдань, з певною належністю відносились до проведення позакласних занять. Кожен учень цієї групи мав можливість працювати індивідуально, в парі та в групі. При підборі класів для проведення експерименту і формуванні контрольної та експериментальної груп був забезпечений приблизно однаковий вихідний склад і рівень у всіх трьох групах. Якісна і кількісна оцінка результатів контрольного етапу педагогічного експерименту проводилася через систематичне спостереження за навчальним процесом і при участі автора даного дослідження, а також через порівняльний аналіз виконання учнями письмових робіт у контрольній та експериментальних групах. Для одержання зрізів знань школярів у ході контрольного експерименту проводилися ті ж контрольні роботи, що й на пошуковому етапі. Для порівняння результатів навчання в експериментальних і контрольних класах ми користувалися середнім арифметичним оцінок отриманих за виконання контрольних робіт.

Значення середнього арифметичного обчислювали за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=2}^5 in_i}{\sum_{i=2}^5 n_i}$$

де n_i – кількість учнів, які одержали оцінку i за виконання контрольної роботи.

Результати контрольних робіт наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Вихідні дані аналізу результатів контрольного педагогічного експерименту

Зріз 1.

<i>i</i>	<i>n_i</i>			<i>in_i</i>		
	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>
1	5	3	1	5	3	1
2	9	10	6	18	20	12
3	15	14	12	45	42	36
4	27	24	22	108	96	88
5	34	31	33	170	155	165
6	25	28	29	150	168	174
7	29	16	18	203	112	126
8	27	19	25	216	152	200
9	14	14	15	126	126	135
10	11	18	16	110	180	160
11	6	9	14	66	99	154
12	4	6	6	48	72	72
Σ	206	192	197	1265	1255	1323

$$\bar{X}(K) = 6,14$$

$$\bar{X}(E1) = 6,38$$

$$\bar{X}(E2) = 6,72$$

Зріз 2.

<i>i</i>	<i>n_i</i>			<i>in_i</i>		
	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>
1	8	4	2	8	4	2
2	6	5	4	12	10	8
3	14	17	15	42	51	45
4	25	21	18	100	84	72
5	33	30	31	165	150	155
6	28	29	26	168	174	156
7	27	20	21	189	140	147
8	25	18	22	200	144	176
9	18	17	16	162	153	144
10	13	19	23	130	190	230
11	7	8	13	77	88	143
12	1	4	5	12	48	60
Σ	205	192	196	1265	1236	1338

$$\bar{X}(K) = 6,17$$

$$\bar{X}(E1) = 6,44$$

$$\bar{X}(E2) = 6,83$$

Продовж. табл. 3.6

Зріз 3.

<i>i</i>	<i>n_i</i>			<i>in_i</i>		
	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>
1	7	2	1	7	2	1
2	10	6	5	20	12	10
3	12	13	12	36	39	36
4	28	18	14	112	72	56
5	27	25	23	135	125	115
6	32	31	24	192	186	144
7	24	19	18	168	133	126
8	21	24	23	168	192	184
9	18	23	21	162	207	189
10	11	15	25	110	150	250
11	10	11	17	110	121	187
12	4	5	10	48	60	120
Σ	204	192	193	1268	1299	1418

$$\bar{X}(K) = 6,22$$

$$\bar{X}(E_1) = 6,77$$

$$\bar{X}(E_2) = 7,35$$

Зріз 4.

<i>i</i>	<i>n_i</i>			<i>in_i</i>		
	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>
1	5	1	0	5	1	0
2	12	7	6	24	14	12
3	8	10	9	24	30	27
4	25	16	12	100	64	48
5	29	24	25	145	120	125
6	37	35	29	222	210	174
7	20	23	14	140	161	98
8	18	21	19	144	168	152
9	15	20	25	135	180	225
10	16	10	27	160	100	270
11	11	15	19	121	165	209
12	8	9	11	96	108	132
Σ	204	191	196	1316	1321	1472

$$\bar{X}(K) = 6,45$$

$$\bar{X}(E_1) = 6,92$$

$$\bar{X}(E_2) = 7,51$$

Продовж. табл. 3.6

Зріз 5.

<i>i</i>	<i>n_i</i>			<i>in_i</i>		
	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>	<i>K</i>	<i>E₁</i>	<i>E₂</i>
1	7	2	1	7	2	1
2	15	9	4	30	18	8
3	10	12	15	30	36	45
4	24	14	10	96	56	40
5	31	28	21	155	140	105
6	29	31	33	174	186	198
7	19	18	14	133	126	98
8	22	19	21	176	152	168
9	12	16	18	108	144	162
10	18	17	27	180	170	270
11	13	18	19	143	198	209
12	6	8	13	72	96	156
Σ	206	192	196	1304	1324	1460

$$\bar{X}(K) = 6,33$$

$$\bar{X}(E1) = 6,90$$

$$\bar{X}(E2) = 7,45$$

У зведеній таблиці 3.7 подано середні бали за виконання контрольних робіт.

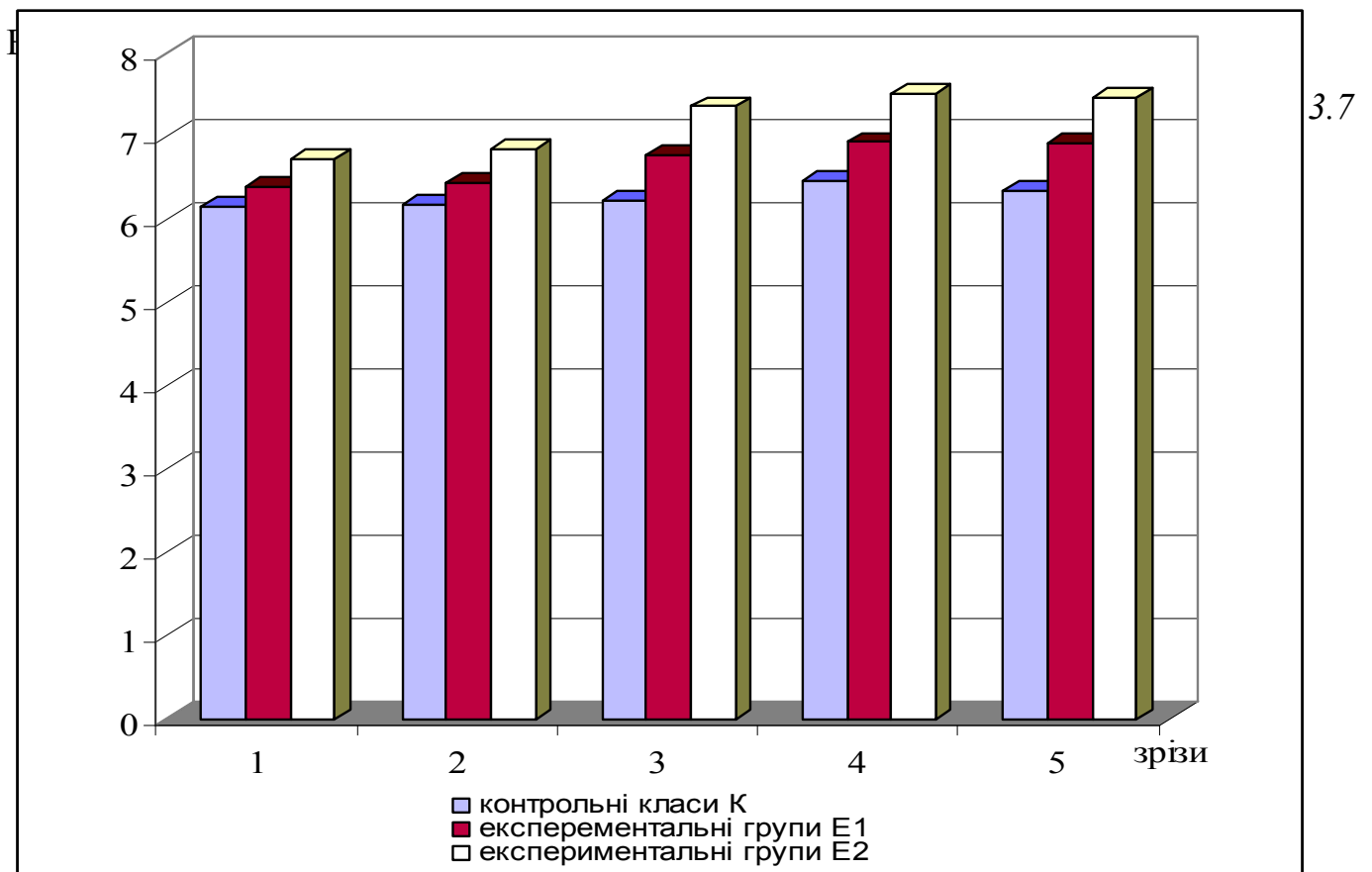


Рис. 3.3. Діаграма середніх балів за виконання контрольних робіт

З урахуванням завдань нашого дослідження отримані результати були оброблені статистично. Вірогідність відмінностей між обчисленими середніми балами в контрольній і експериментальних групах перевірялася по методу однофакторного дисперсійного аналізу, описаних Дж. Глассом і Дж. Стенлі [48].

Ми перевіряли нуль-гіпотезу: відмінність між середніми оцінками за виконання контрольних робіт у контрольній і експериментальних групах викликана випадковими причинами – всі середні нормальних сукупностей, з яких бралися вибірки, утворені цими оцінками, рівними між собою.

Розрахунок проводився із застосуванням критерію Фішера (F – методу) [174]. Для спрощення обчислень ми розглядали відхилення від мінімальної всіх середніх оцінок: $\alpha_{ij} = x_{ij} = 6,14$. Тут індекс i відповідає різним зрізам, індекс j – різним групам (К: $j=1$; E₁: $j=2$; E₂: $j=3$). Значення a_{ij} наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Вихідні дані F - критерію

<i>i</i>	<i>a_{ij}</i>			<i>a_{ij}²</i>		
	<i>j</i> = 1	<i>j</i> = 2	<i>j</i> = 3	<i>j</i> = 1	<i>j</i> = 2	<i>j</i> = 3
1	0,00	0,24	0,58	0,0000	0,0576	0,3364
2	0,03	0,30	0,69	0,0009	0,0900	0,4761
3	0,08	0,63	1,21	0,0064	0,3969	1,4641
4	0,31	0,78	1,37	0,0961	0,6084	1,8769
5	0,19	0,76	1,31	0,0361	0,5776	1,7161

Таблиця 3.9

Робоча таблиця F- критерію

<i>j</i>	$\sum_i a_{ij}$	$\sum_i a_{ij}^2$	$\left(\sum_i a_{ij}\right)^2$
1	0,61	0,1395	0,3721
2	2,71	1,7305	7,3441
3	5,16	5,8696	26,6256
Σ	8,48	7,7396	34,3118

Щоб виявити, яка частина загальної дисперсії зумовлена розходженням у підходах до організації навчального процесу в контрольній і експериментальних групах, ми обчислювали SS_ω , MS_ω , SS_b , MS_b за формулами [48, с. 324-325]:

$$SS_\omega = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^5 a_{ij}^2 - \frac{1}{5} \sum_{j=1}^3 \left(\sum_{i=1}^5 a_{ij} \right)^2,$$

$$MS_\omega = \frac{1}{12} SS_\omega,$$

$$SS_b = \frac{1}{5} \sum_{j=1}^3 \left(\sum_{i=1}^5 a_{ij} \right)^2 - \frac{1}{15} \left(\sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^5 a_{ij} \right)^2,$$

$$MS_b = \frac{1}{2} SS_b.$$

Робимо розрахунки:

$$SS_\omega = 7,7396 - 1/5 * 34,3418 = 0,8712,$$

$$MS_{\omega} = 0,0726,$$

$$SS_b = 1/5 \cdot 34,3418 - 1/15 \cdot 8,48^2 = 2,0743,$$

$$MS_b = 1,0372.$$

Перевірка нуль-гіпотези проводилася через порівняння відношення MS_b/MS_{ω} з точкою процентиля $100(1 - \alpha)$ у розподілі F відношення з $J-1$ і $J(n - 1)$ степенями вільності, тобто $F_{2,12}$.

Обчислюємо значення відношення MS_b й MS_{ω} :

$$\frac{MS_b}{MS_{\omega}} = \frac{1,0372}{0,0726} = 14,29$$

Критичне значення $F_{2,12} = 3,89$ для рівня значимості $\alpha = 0,05$ було визначено по таблиці [174, с. 584].

Таким чином,

$$\frac{MS_b}{MS_{\omega}} > F_{2,12}$$

що дає можливість відкинути нуль-гіпотезу про відсутність різниці між середніми арифметичними оцінок за виконання контрольних робіт у контрольній і експериментальних групах.

Наступні висновки про результати контрольного експерименту були отримані за допомогою критерію Тьюки (Т-методу) множинних порівнянь [48, с.345-347]. Порівнювалися три вибірки, складені середніми арифметичними оцінками за контрольні роботи в контрольних і експериментальних класах. Розглядалися різниці і серед пар вибірових середніх, розрахованих за даними таблиці 3.7 : $\bar{X}_1 = 6,26$; $\bar{X}_2 = 6,68$; $\bar{X}_3 = 7,17$. Результати розрахунків наведені в таблиці 3.10.

Обчислені відношення виду

$$\frac{|\bar{x}_i - \bar{x}_j|}{\sqrt{1/3 \cdot MS}}$$

порівнювалися з визначеною по таблиці точкою процентиля $100(1 - \alpha)$ для стьюдентизованого розмаху зі ступенями вільності 3 і 12.

Таблиця 3.10

Порівняння пар вибірових середніх

j, j^*	$ x^j - x^{j^*} $	MS_{ω}	$\sqrt{1/5 \cdot MS_{\omega}}$	$\frac{ x^j - x^{j^*} }{\sqrt{1/5 \cdot MS_{\omega}}}$
1,2	0,42	0,0726	0,1200	3
1,3	0,91			8
2,3	0,49			4

Порівнюючи отримані результати (табл. 3.10) з табличним значенням $q_{3,12} = 3,77$ [48, с.594] для рівня значущості $\alpha = 0,05$ маємо:

$$\frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{1/5 \cdot MS_{\omega}}} < q_{3,12}; \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_3|}{\sqrt{1/5 \cdot MS_{\omega}}} > q_{3,12}; \frac{|\bar{x}_2 - \bar{x}_3|}{\sqrt{1/5 \cdot MS_{\omega}}} > q_{3,12}$$

Також було визначено довірчі інтервали для різниці вибірових середніх (рис. 3.4.). Для їх побудови використаємо таблицю 3.11.

Таблиця 3.11

Побудова довірчих інтервалів для різниці трьох вибірових середніх з використанням Т-метода

j, j^*	$x^j - x^{j^*}$	$q_{3,12} \sqrt{1/5 \cdot MS_{\omega}}$	$(x^j - x^{j^*}) \pm q_{3,12} \sqrt{1/5 \cdot MS_{\omega}}$
1, 2	-0,42	0,2737	(-0,1463; -0,6937)
1, 3	-0,91		(-0,6363; -1,1837)
2, 3	-0,49		(-0,2163; -0,7637)

$\bar{x}_j - \bar{x}_{j^*}$
0.2

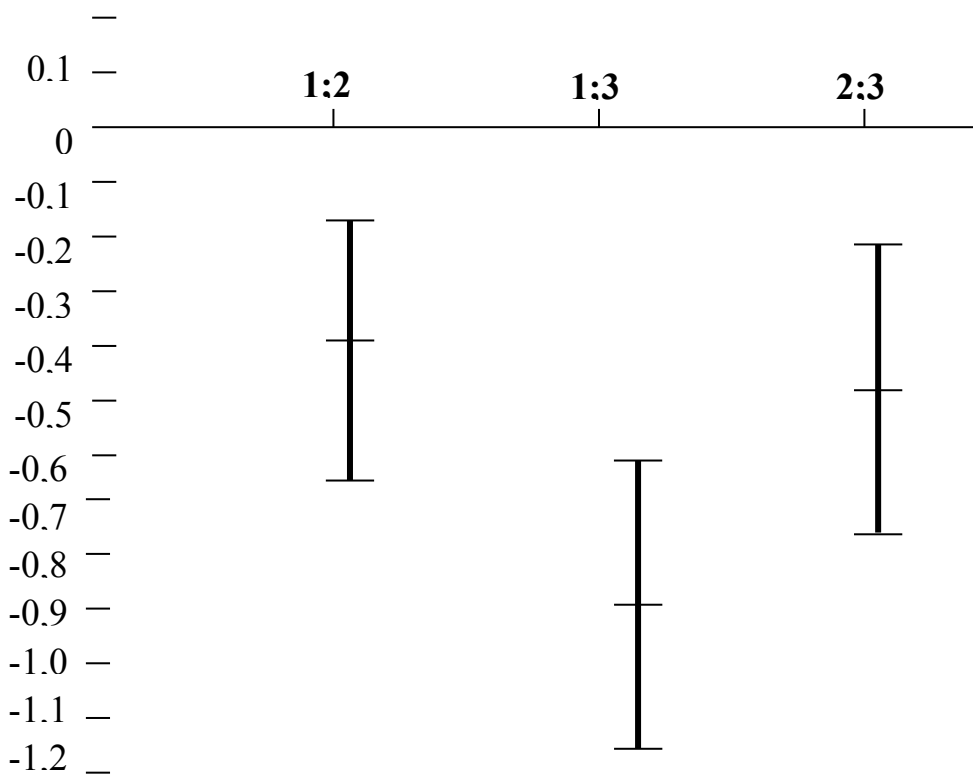


Рис. 3.4. Довірчі інтервали для різниці трьох вибірових середніх з використанням Т-методу

На основі Т-методу був зроблений висновок про значущість різниці вибірових середніх \bar{X}_1 і \bar{X}_3 , \bar{X}_2 і \bar{X}_3 , а також про незначущість різниці вибірових середніх \bar{X}_1 і \bar{X}_2 . Таким чином, значення \bar{X}_3 є істотно відмінним і від значення \bar{X}_1 і від значення \bar{X}_2 . Істотної різниці між значеннями \bar{X}_1 і значенням \bar{X}_2 не виявлено. Отже, результати статистичної обробки експериментальних даних підтверджують доступність і ефективність запропонованої методичної системи.

Результати статистичної обробки дозволяють припустити, що більш високий рівень пізнавального інтересу учнів в експериментальних групах у порівнянні з контрольними пояснюється результатом упровадження запропонованої методики, а саме використання в позакласній роботі різноманітних оновлених засобів з елементами цікавості, що сприяють розвитку інтересу учнів основної школи до навчання фізики.

Виявлене підвищення якості знань школярів експериментальних класів над контрольними ми пояснюємо формуванням інтересу до предмету за допомогою

використання у позакласній роботі різноманітних матеріалів з елементами цікавої фізики. Аналіз даних, отриманих у ході пошукового педагогічного експерименту, дозволив розкрити загальну тенденцію розвитку інтересу до знань на протікання і результативність навчально-пізнавальної діяльності учнів і розвиток їх умінь, навиків та здібностей.

Підсумки педагогічного експерименту дозволили встановити, що систематичне використання сучасних дидактичних засобів у позакласній роботі формує стійкий інтерес до знань, розвиває навички і уміння, активізує творче мислення, підвищує якість засвоєння навчального матеріалу.

Висновки до третього розділу

За результатами пошукового та контрольного експериментів, які проводились в загальноосвітніх школах Хмельницької області можна стверджувати, що вони дозволили:

- підтвердити гіпотезу, що використання сучасних методичних матеріалів у позакласній роботі значно підвищує формування пізнавального інтересу учнів до фізики та забезпечує поетапність і цілісність навчальної роботи школярів;
- апробувати в шкільній практиці тематичні розробки та навчальні проекти з використанням комп'ютерної техніки під час позакласних занять та уроків фізики;
- переконатися в необхідності цілеспрямованого використання дидактичних матеріалів для підвищення ефективності процесу формування інтересу учнів до знань курсу фізики загальноосвітньої школи;
- перевірити ефективність запропонованих розробок та проектів;
- порівняти рівень знань і ступінь сформованості інтересу в учнів експериментальних і контрольних класів.

Отримані результати було опрацьовано за допомогою математичної статистики. Вірогідність відмінностей між обчисленими середніми балами в контрольній і експериментальних групах перевірялася за методом однофакторного дисперсійного

аналізу. Було використано критерій Пірсона (метод χ^2), критерій Фішера (F - метод), критерій Тьюки (T-метод) множинних порівнянь.

Нами встановлено, що систематичне використання сучасних дидактичних засобів у позакласній роботі формує стійкий інтерес до знань, розвиває навички і вміння, активізує творче мислення, підвищує якість засвоєння навчального матеріалу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведене нами дослідження дозволяє сформулювати такі висновки:

1. Пізнавальний інтерес до навчального предмету дає можливість посилити мотивацію учнів до його вивчення, сприяє розвитку у них дослідницьких умінь, формуванню творчої особистості. Це можливо за рахунок впровадження у навчальний процес інноваційних технологій позакласної роботи з учнями.

Використання у позакласній роботі дидактичних засобів з використанням комп'ютерних технологій, які сприяють розвитку інтересу учнів до навчання фізики на сучасному етапі, є малопоширеним.

2. Результатами дослідження підтверджено, що для розвитку інтересу до навчання фізики у позакласній роботі доцільно використовувати дидактичні засоби на основі інноваційних педагогічних технологій. Вони сприяють підвищенню інтересу учнів до знань, стимулюють та мотивують застосування проблемної, дослідницької діяльності школярів, а їх використання формує стійкий інтерес до предмету, описових елементів цікавої фізики, самостійної дослідницької роботи під час позаурочної та науково-пошукової роботи, сприяє розвитку творчої особистості, розвиває практичні життєві навички учнів.

3. Результативними інноваційними дидактичними засобами розвитку пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики в позаурочний час є портфоліо навчальних тематичних проєктів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, структурними складовими якого є: план проєкту, приклади учнівських робіт, мультимедійна презентація, публікація та веб-сайт, форми й критерії оцінювання діяльності учнів, дидактичні матеріали для учнів (роздавальні матеріали, тести та шаблони документів), методичні матеріали для вчителя (учительська мультимедійна презентація, публікація або веб-сайт; інструкції щодо організації роботи в проєкті; правила роботи з різним обладнанням тощо), план реалізації проєкту, список інформаційних джерел.

4. Визначено методичні принципи, якими належить керуватися при використанні інноваційних дидактичних засобів у навчальному процесі: підпорядкування використання дидактичних засобів педагогічній задачі; оптимальне дозування використання дидактичних засобів на основі мультимедійних

технологій у поєднанні з традиційними методами навчання; врахування можливостей традиційних і нових видів технічних засобів (інтерактивних мультимедійних технологій); вибір такого варіанту застосування дидактичних засобів, завдяки якому підвищується роль вчителя. Методика використання таких засобів залежить від дидактичної доцільності, де слід враховувати численні фактори: педагогічну і наукову якість інтерактивних навчальних елементів, інтереси й вік учнів, зміст матеріалу, що подається, методичну зрілість самого педагога.

5. Впровадження експериментальної методики підтвердило її ефективність у розвитку інтересу до вивчення фізики не лише тих учнів, що цікавляться предметом, а й у тих, які були залучені до позакласної роботи з фізики. Достовірність результатів проведеного експерименту була доведена різними методами математичної статистики (метод однофакторного дисперсійного аналізу, критерій Пірсона (метод χ^2), критерій Фішера (F - метод) та критерій Тьюки (T-метод) множинних порівнянь. Результати експерименту дозволяють стверджувати, що більш високий рівень розвитку інтересу учнів в експериментальних групах у порівнянні з контрольними пояснюється результатом упровадження запропонованої методики, а саме використанням у позакласній роботі різних дидактичних засобів (навчальні проекти, цікаві досліди, цікаві задачі, ігри тощо) у поєднанні з комп'ютерними технологіями.

Дисертаційне дослідження не вичерпує всіх аспектів означеної проблеми, пов'язаної із розвитком інтересу учнів до навчання фізики. Подальше її дослідження доцільно проводити у напрямі розробки змісту та методики використання дидактичного комп'ютерного забезпечення для розвитку інтересу до вивчення фізики під час уроків з учнями загальноосвітніх навчальних закладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко О. М. Психологічні особливості школярів. – К.: Радянська шк., 1958. – 46 с.

2. *Акритов Х.* Развитие интереса учащихся к механике // *Физика в школе.* –1985. – №4. – С. 38–43.
3. *Активные* методы обучения по физике / Под ред. П. И. Самойленко. – М.: НМЦ профессионального образования, 1993. – 68 с.
4. *Актуальні* проблеми педагогічної технології / Наук. ред. О. Б. Тернопольский. – Дніпропетровськ: Навчальна книга, 1996. – 163 с.
5. *Актуальні* проблеми психології навчання. – Х.: ХДПУ, 1995. – 230 с.
6. *Актуальные* вопросы формирования интереса к обучению: Учебное пособие для слушателей ФПК, директоров общеобразовательных школ и как учебное пособие для студентов по спецкурсу пед. ин-тов / Г. И. Щукина, В. Н. Липник, А. С. Роботова и др.; Под ред. Г. И. Щукиной. – М.: Педагогика, 1984. – 176 с.
7. *Анастасиев А. И.* Дидактичний катехизис. – Казань, 1902. – 11 с.
8. *Атаманчук П. С.* Ціннісні аспекти фахової підготовки вчителя фізики // *Наукові записки.* Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2005. – С. 236 – 243.
9. *Бабанский Ю. К.* Взаимосвязь закономерностей, принципов обучения и способов его оптимизации // *Педагогіка.* – 1982. – №11. – С. 30–38.
10. *Безчастная Н. С.* Физика в рисунках. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1981. – 79 с.
11. *Беспалько В. П.* Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1990. – 179 с.
12. *Блудов М. I.* Бесіди з фізики. – К.: Промінь, 1982. – 390 с.
13. *Божович Е. Д.* Психолого-педагогические требования к современному уроку // *Педагогика,* 1988. – № 9. – С. 31–36.
14. *Божович Л. И.* Личность и ее формирование в детском возрасте: Псих. исследования. – М.: Просвещ., 1968. – 112 с.
15. *Бондаровський М. М., Подвиженко Г. I.* Цікаві досліди з фізики. – К.: Радянська шк., 1966. – 150 с.
16. *Бугаев А. И.* Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.

17. *Бугайов О. І.* Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі (проект) // *Фізика та астрономія в школі.* – 2001. – №6. – С. 6–13.
18. *Буйницька О.* Використання нових інформаційних технологій у позакласній роботі з фізики. / *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми.* – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип. 12. – С.182-184.
19. *Буйницька О.* Використання інформаційно-комунікативних технологій в шкільному курсі фізики. // *Фізика і астрономія.* – 2005. – №4. – С. 6–12.
20. *Буйницька О.* Елементи цікавої фізики та експерименту при вивченні фізики // *Фізика і астрономія.* – 2004. – №6. – С. 28–32.
21. *Буйницька О.* Цікаві досліди як стимул до навчання // *Фізика і астрономія.* – 2005. – №2. – С. 41–44.
22. *Буйницька О.* Ігри на уроках фізики // *Фізика і астрономія.* – 2006. – №6. – С. 24–31.
23. *Буйницька О.* Цікавість як засіб підвищення ефективності навчання фізики. // *Фізика та астрономія в школі.* – № 1. – 2007. – С. 24-35.
24. *Буйницька О. П.* Навчальні проекти в позакласній роботі з фізики (з використанням сучасних інформаційних технологій): Посібник для вчителів. – К.: КМПУ імені Б.Д.Грінченка, 2007. – 60 с.
25. *Волжин В.* Физические парадоксы и софизмы. Пособие для учеников и преподавателей. – СПб.: Ф. Павленков, 1898. – 48 с.
26. *Воловик П. М.* Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці. – К.: Радянська школа, 1969. – 224 с.
27. *Вопросы психологии познавательной деятельности школьников и студентов:* Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГПИ им. В. И. Ленина, 1988. – 194 с.

28. *Выготский Л. С.* Избранные психологические исследования: Мышление и речь. Проблемы психологического развития ребенка. – М.: АПН РСФСР, 1956. – 519 с.
29. *Герасимов М.* Первое знакомство с физикой посредством общедоступных приборов. – СПб., 1885. – 96 с.
30. *Гилев Д. К.* К вопросу о мотивах учебной деятельности: Вопросы развития познавательных интересов учащихся в процессе обучения. – Свердловск, 1970. – 64 с.
31. *Гладышева Н. К.* Применение игрушек при обучении физике в VI-VII классах // Физика в школе. – 1971. – №5. – С. 62–68.
32. *Головань Т.* Пізнавальний інтерес як чинник підвищення ефективності процесу навчання. // Рідна школа. – 2004. – №6. – С. 15–17.
33. *Гончаренко С. У.* Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики. – К.: Рад. школа, 1990. – 205 с.
34. *Гончаренко С. У.* Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
35. *Гончаренко С. У., Дробчак З. Д.* Аналіз фізичних парадоксів як засіб розвитку мислення учнів // Радянська школа. – 1981. – №10. – С. 29–34.
36. *Гончаренко С. У., Фролова Т. М.* Багаторівневе структурування та методичні особливості його застосування при навчанні фізиці // Педагогіка і психологія. – 1996. – №2. – С. 5–8.
37. *Гордон Л. А.* Психологія і педагогіка інтересу. – К.: Рад. школа, 1940. – 94 с.
38. *Горев Л. А.* Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы. – 2-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 175 с.
39. *Гриценко В. Г.* Вивчення законів ідеального газу методами комп'ютерного експерименту // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – №4. – С. 37–39.
40. *Гриценко В. И.* Информационная технология: состояние и вопросы развития. – К.: Наукова думка, 1989. – 79 с.
41. *Грязнов Ю. П., Лісіна Л. О.* Розвиток пізнавальної активності школярів під час навчання як інноваційний процес // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №4. – С. 2–5.

42. *Давиден А. А.* Изобретательные задачи в школьном курсе физики: Книга для учителей, учащихся средних школ и студентов. – Чернигов, 1996. – 96 с.
43. *Давыдов В. В.* Проблемы развивающего обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 341 с.
44. *Данильченко М. Г., Артамонова Е. Р., Блонский П. П.* о формировании интереса к учению и желаний школьников учиться как об условиях их успешного учения. // Вопросы психологии познавательной деятельности школьников и студентов: Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГПИ им. В. И. Ленина, 1988. – 194 с.
45. *Дево Е.* Чудесное в науке. Популярная физика. – М.: Изд. т-ва И. Н. Кушнарев и К., 1892. – 516 с.
46. *Дегтярьов Б. І.* Організація навчальної роботи на уроках фізики. – К.: Рад. шк., 1982. – 149 с.
47. *Демидов В. И.* Повышение познавательного интереса учеников // Физика в школе. – 1979. – №5. – С. 51.
48. *Дж. Гласс, Дж. Стенли.* Статистические методы в педагогике и психологии. Пер. с английского Хайрусовой Л. И. – М.: Прогресс, 1976. – 496 с.
49. *Добрынин Н. Ф.* Интерес и внимание // Уч. зап. Моск. гос. пед. ин-та им. К. Либкнехта. – М., 1951. – Т.8. – С. 57–61.
50. *Дроб'язко П., Бех С.* Заохочення учнів до оволодіння основами знань. // Освіта і управління. – 2000 (2001). – Т.4. – №3-4. – с. 91–98.
51. *Дробчак З. Д., Якубовський З. М., Шаромова В. Р., Прончак С. І.* Фізико-технічні конструктивні задачі. Дидактичний матеріал. – Львів, 1989. – 17 с.
52. *Дубас З., Шаромова В.* Нетрадиційні уроки з фізики. Ч.2. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. – 144 с.
53. *Дусавицкий А. К.* Воспитывая интерес. – М.: Знание, 1984. – 30 с.
54. *Елькин В. И., Гармаш Л. Д., Браверманн Э. М.* Физика и астрономия в походе и на природе: короткие рассказы, вопросы и задания, спектакль под звездами, миниатюры. – М.: Школьная пресса, 2004. – 96 с.

55. *Жалдак М. И.* Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе // Использование информационной технологии в учебном процессе. – К.: КГПИ, 1990. – С. 8–10.
56. *Жмурський С. І.* Застосування нових технологій для формування стійкого інтересу учнів до вивчення фізики // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Технологический подход в дидактике. Модульное обучение профессии” – Донецьк: ДонГІПОІПР України, 1994. – С. 82–83.
57. *Жмурський С. І.* Сучасні підходи у формування пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактики дисциплін природознавчо-математичної та технологічної освітніх галузей. Вип.6. – Кам'янець-Подільський, 2000. – С.80–83.
58. *Жмурський С. І.* Формування інтересу учнів до вивчення фізики в багатoproфільних школах-ліцеях: Автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / УДПУ ім. Драгоманова. – К., 2004. – 19 с.
59. *Закота Л. А., Ляшенко О. І.* Проблемне навчання фізики. Посібник для вчителів. – К.: Рад. школа, 1985. – 96 с.
60. *Занков Л. В.* Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 418 с.
61. *Зверева Н. М.* Активизация мышления учащихся на уроках физики: Из опыта работы. Пособие для учителя – М.: Просвещение, 1990. – 113 с.
62. *Зорька О. В.* Елементи цікавої фізики як засіб формування пізнавального інтересу: Автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / УДПУ ім. Драгоманова. – К., 1994. – 16 с.
63. *Иванова Л. А.* Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
64. *Игошев И. А.* Развитие интереса учащихся к знаниям в системе учебной и внеурочной работы (на материале курса физики в старших классах средней школы): Дис. канд. пед. наук : 13.00.02. – М., 1997. – 219 с.
65. *Игры – обучение, тренинг, досуг...* / Под ред. В. В. Петрусинского // В четырех книгах. – М.: Новая школа, 1994. – 368 с.

66. *Изард К. Э.* Психология эмоций. – СПб.: Питер, 2000. – 460 с.
67. *Іваницький О. І.* Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266с.
68. *Іщук Г. Г.* Дещо про педагогічну творчість на уроках фізики // Радянська школа. – 1992. – №3. – С. 73–78.
69. *Кларин М. В.* Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта) – Москва-Рига: НПЦ “Эксперимент”, 1998. – 180 с.
70. *Ковалев А. Г.* Психология личности. 3-е. изд. – М.: Просвещение, 1982. – 234 с.
71. *Коваленкова Е. В.* Урок-зачет в форме игры. // Физика в школе, 2005. – №4. – С. 36–38, 43–44.
72. *Комплексне використання дидактичних засобів у навчанні фізики: Зб. статей. / Упорядник В. Г. Нижник; За ред. Є. В. Коршака. – К.: Рад. школа, 1983. – 186 с.*
73. *Кондратова Е. В., Маркова С. Н.* О роли задач в обучении физике. // Физика в школе, 2005. – №3. – С. 32–34.
74. *Коршак Є. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Ф.* Фізика, 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. – К., Ірпінь: Перун, 2002. – 296 с.
75. *Коршак Є. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Ф.* Фізика. 8 клас.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. – К., Ірпінь: Перун, 1999. – 192 с.
76. *Коршак Є. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Ф.* Фізика, 9 клас.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. – К., Ірпінь: Перун, 2005. – 200 с.
77. *Коршак Є. В., Нижник В. Г.* Альбом карток з фізики для 8 класу: Навчальний посібник. – К.: Рад. школа, 1990. – 80 карт. + дод. / 12 с./.
78. *Коршак Є., Шут М., Грищенко Г.* Проект Концепції освіти з фізики та астрономії 12-річної школи // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №3. – С. 24–26.
79. *Краковский А. П.* О подростках. – М.: Педагогика, 1970. – 272 с.
80. *Кропивин Н. И.* Игра с физико-техническим содержанием. // Физика в школе, 1968. – №4. – С. 93.

81. Крутецький В. А., Лукин Н. С. Психология школьника. 2-е. изд., испр. и доп. – М.: Просвещение, 1965. – 316 с.
82. Кубицкий В. А. Использование игрушки “Ракетная установка” на уроках физики // Физика в школе. – 1970. – №5. – С. 71.
83. Кузнецова Л. М. От познавательного интереса к созиданию знаний // Советская педагогика. – 1993. – №4. – С. 33–37.
84. Кузьменко Л. Методика використання елементів гри на уроках фізики. // Фізика та астрономія, 2005. – №1. – С. 17–21. – №2. – С. 38–41.
85. Кулагин В. П. Информационные технологии в сфере образования. – М.: Янус–К., 2004. – 248 с.
86. Лавренчук В., Сиротюк В. Використання текстів художньої літератури та творів мистецтва у навчанні фізики. // Фізика і астрономія. – 2004. – №6. – с. 6–9.
87. Ланге В. Н. Физические парадоксы и софизмы: Пособие для учащихся. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1978. – 176 с.
88. Ланина И. Я. Методика развития познавательного интереса учащихся при обучении физики. – Л.: ЛГПИ, 1984. – 88 с.
89. Ланина И. Я. Методика формирования познавательного интереса школьников в процессе обучения физике: Автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / ЛГПИ им. А. И. Герцена. – Л., 1986. – 38 с.
90. Ланина И. Я. Не уроком единым: Развитие интереса к физике. – М.: Просвещение, 1991. – 208 с.
91. Ланина И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 128 с.
92. Ланина И. Я. Позакласна робота з фізики. – К.: Радянська школа, 1983. – 206 с.
93. Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. – М.: Педагогика, 1983. – Т.1. – 392 с.
94. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 185 с.

95. *Лозова В. І.* Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів / Харк. держ. пед. ун. ім. Г. С. Сковороди. – 2-ге вид., доп. – Харків: О.В.С., 2000. – 48 с.
96. *Лырчикова В. И.* Развитие познавательных интересов у учащихся старших классов в процессе обучения физике: Автореферат канд. дис. – Челябинск, 1981. – 20 с.
97. *Малафеев Р. И.* Творческие экспериментальные задания по физике. 9-11 кл. – М.: Школьная Пресса, 2003. – 48 с.
98. *Маркова А. К.* Психология обучения подростка. – М.: Знание, 1975. – 64 с.
99. *Мартинюк М. Т.* Вивчення пізнавальних інтересів учнів VI-VIII класів до фізики // Методика викладання фізики. – К.: Рад. шк., 1973. – Вип. 8 – С. 19–26.
100. *Мартинюк М. Т.* Вивчення фізики і астрономії в основній школі (теоретичні і методичні засади). – К.: ТОВ «Міжнародна фінансова агенція», 1998. – 274 с.
101. *Мартинюк М. Т.* Розвиток інтересу до вивчення фізики в учнів VI-VIII класів // Методичний лист МО УРСР. – К.: Рад. шк. – 1975. – С. 19-21.
102. *Мартинюк М. Т.* Урахування рівнів розвитку інтересу до вивчення фізики під час розв'язку задач в VI-VIII класах // Методика викладання фізики. – К.: Рад. Шк., 1974. – Вип. 9. – С. 13–16.
103. *Мартинюк М. Т.* Урахування рівнів розвитку інтересу до предмету при організації самостійної роботи учнів на уроці // Актуальні питання дидактики. – К.: Вища школа. – 1974. – С. 13–16.
104. *Мартынова К. Е.* Методика записей и зарисовок на уроках физики. – М.: Учпедгиз, 1961. – 120 с.
105. *Межиров А. П.* Стихотворения. – М.: Дет. лит., 1989. – 164 с.
106. *Менчинская Н. А.* Проблемы учения и умственного развития школьников: Избр. психол. тр. АПН СССР. – М.: Педагогика, 1988. – 304 с.
107. *Методика обучения физики в школах СССР и ГДР.* / Под. ред. В. Г. Зубова, В. Г. Разумовского, М. Вюншмана, К. Либерса. – Москва - Берлин: Просвещение - Фольк унд виссен, 1978. – 223 с.

108. *Мир* физики в художественной литературе. / Ред. – сост. С. А. Тихомирова. – М.: Школа–Пресс, 1997. – 64 с.
109. *Мир* физики: занимательные рассказы о физиках. – С. – Петербург: Экспресс, 1995. – 176 с.
110. *Морозова Н. Г.* Учителю о познавательном интересе. – М.: Педагогика, 1979. – 47 с.
111. *Немов Р. С.* Психология. В 2 кн. Общие основы психологии. – М.: Просвещение: Владос, 1994. – К.1. – 576 с.
112. *Нечаев А.* Чудеса без чудес. Физика в применении к забавам. – СПб., 1897. – 142 с.
113. *Нижник В. Г. та ін.* Дидактичні матеріали з фізики для 7 кл.: Посібник для вчителів. / В. Г. Нижник, Є. В. Коршак, В. Д. Сиротюк. – К.: Педагогічна преса, 1999. – 83 с.
114. *Новиков Л. М.* Методы повышения познавательной активности учащегося // Педагогика. – 1986. – №7. – С. 87–91.
115. *Новиков С. М.* Составление вопросов учащимися - как метод активизации мышления // Физика в школе. – 1990. – №3. – С. 27–29.
116. *Нові технології навчання:* Науково-метод. зб. – К.: ІЗМН, 1996. – 173 с.
117. *Основы методики преподавания физики в средней школе* / В. Г. Разумовский, А. И. Бугаев, Ю. И. Дик и др.; Под ред. А. В. Перышкина и др. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
118. *Ою Сю.* Десять рассказов о физике. Перевод с японского В.И. Дзюба /Под ред. И. П. Дзюба. – К.: Вища школа, 1983. – 110 с.
119. *Перельман Я. И.* Занимательная физика. В двух книгах. – М.: Наука, 1979. – К.1. – 224 с.
120. *Перельман Я. И.* Занимательная физика. В двух книгах. – М.: Наука, 1979. – К.2. – 272 с.
121. *Познавательные задачи по физике /тепловые явления:* Методические рекомендации по физике в помощь учащимся средней школы, студентам физических факультетов педагогических вузов, учителям физики. //

- Челябинский гос. пед. ин-т. Челябинский ин-т усовершенствования учителей.
Авт. В. Д. Хомутский. – Челябинск, 1990. – 150 с.
122. *Покровський С. Ф.* Опacity и наблюдения в домашних заданиях по физике. Пособие для учителей. – 2-е изд. – М.: АПН РСФСР, 1963. – 416 с.
123. *Пометун О. І., Пироженко Л. В.* Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-методичний посібник / За ред. О. І. Пометун. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 38 с.
124. *Прелюдия*, или как играть с Природой. – М.: Центр “Инновации в науке, технике, образовании”, 1996. – 85с.
125. *Програми* для загальноосвітніх закладів. Фізика 7-11 класи. Астрономія 11 клас. – К.: Шкільний світ, 2001. – 136 с.
126. *Разумовский В. Г.* Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. – М.: Просвещение, 1985. – 196 с.
127. *Розв'язування* навчальних задач з фізики: питання теорії і методики // С. У. Гончаренко, Є. В. Коршак, А. І. Павленко, О. В. Сергєєв, В. І. Баштовий, Н. М. Коршак / За заг. ред. Є. В. Коршака. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
128. *Ротенберг В. С., Бондаренко С. М.* Мозг. Обучение. Здоровье. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.
129. *Рубинштейн С. Л.* О мышлении и путях его исследования. – М.: АПН СССР, 1958. – 147 с.
130. *Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2002. – 248 с.
131. *Руденко М. П.* Домашній експеримент в навчанні фізики учнів основної школи. Автореф. дис. на здобуття наукового ст. канд. пед. наук. – Чернігів, 2000. – 18с.
132. *Савченко В. Ф.* Уроки фізики у 7-8 кл.: Методичний посібник для вчителів. / В. Ф. Савченко, Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко. Фізичні бувальщини: На допомогу вчителю фізики / В. Ф. Савченко. – К.: Ірпінь: Перун, 2002. – 320 с.
133. *Савченко О. Я.* Розвиток пізнавальної активності молодших школярів. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.

134. *Самойленко П. И.* Повышение эффективности обучения физике. – М.: Высшая школа, 1993. – 148 с.
135. *Самойленко П. И., Сергеев А. В.* Дидактические игры в процессе обучения физике. – М.: НМЦ сред. проф. обр., 1996. – 146 с.
136. *Самойленко П. И., Сергеев А. В.* Развитие дидактики физики как инновационный процесс // Специалист. – 1997. – №4. – С. 28–31; №5. – С. 29–32; №6. – С. 34–37.
137. *Самойленко П. И., Сергеев А. В.* Тематическая проверка знаний: кроссворды по физике. – М.: Школа-Пресс., 1999. – 144 с.
138. *Свиридова И. А.* Зависимость познавательных интересов учащихся от методов обучения // Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. – Л.: ЛГПИ им. А. И. Герцена. –1981. – С. 89–95.
139. *Сергеев А. В.* Наблюдения учащихся при изучении физики на первой ступени обучения. – К.: Рад. школа, 1987. – 150 с.
140. *Сергеев А. В., Самойленко П. И.* Основные тенденции совершенствования технологии обучения физике // Специалист. – 1993. – №6. – С. 31–33.
141. *Сикач М. Ф.* Развивать интерес к физике // Физика в школе. – 1968. – №5. – С. 39.
142. *Слуцкая Т. Я.* Детские игрушки на занятиях по физике // Физика в школе. – 1962. – №6. – С. 78–79.
143. *Соколова Н. Ю.* Задания по физике с использованием СМИ. // Физика в школе. – 2003. – №4. – С. 22–32.
144. *Стандарт* шкільної фізичної освіти / С. Гончаренко, В. Волков, Є. Коршак, О. Бугайов, І. Юрчук // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №2. – С. 2–8.
145. *Старошук В.* Цікаві демонстрації з фізики. Ч.1. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2002. – 104 с.
146. *Суорц К. Э.* Необыкновенная физика обыкновенных явлений: В 2 т. / Пер. с англ. Е. И. Бутикова, А. С. Кондратьева. – М.: Наука. – Т.1. – 1986. – 399 с. – Т.2. – 1987. – 382 с.

147. *Тарасов Л. В.* Физика в природе. Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1988. – 352 с.
148. *Тиндаль Д.* Физика в простых уроках Д. Тиндаля (пер. с англ.). – СПб: Типо-литография наследников И. А. Фролова, 1897. – 192 с.
149. *Тисандье Г.* Научные развлечения в области физики и химии. – СПб., 1883. – 202 с.
150. *Тихомирова С. А.* Веселые вопросы и задачи по физике // Физика в школе. – 1996. – №4. – с. 64–66.
151. *Толстой Л. Н.* Воспитание и образование. Полное собрание сочинений. М.: 1936. – Т.8. – 310 с.
152. *Тульчинский М. Е.* Занимательные задачи – парадоксы и софизмы по физике. – М.: Просвещение, 1971. – 160 с.
153. *Удивительный мир физики.* – М.: Знание, 1980. – 48 с.
154. *Уокер Дж.* Физический фейерверк. / Перевод с англ. А. С. Доброславского. – М.: Мир, 1989. – 298 с.
155. *Усачев И.* Сохранить интерес // Народное образование. – 1993. – №3. – С. 20–23.
156. *Усова А. В.* Развитие у учащихся в процессе обучения физике интереса к исследовательскому труду // Физика в школе. – 1963. – №4. – С. 45–49.
157. *Ушинский К. Д.* Избранные педагогические сочинения в двух томах. – М.: Педагогика, 1974 – Т.1. – 584 с., Т.2. – 440 с.
158. *Фабрикант В. А.* О современном курсе физики в средней школе. // Советская педагогика. – 1968. – №6. – С. 39–41.
159. *Фарадей М.* История свечи. – М.: Детгиз., 1956. – 112 с.
160. *Фізика, 10-11 кл.:* Програми для профільн. кл. загальноосвіт. навч. закладів з укр. мовою навч. / О. Бугайов, М. Головки, Л. Закота та ін. – К.: Пед. преса, 2004. – 144 с.
161. *Физика в веселых картинках.* Дидактический листок. // Физика в школе, 2005. – №3. – С. 39–42. – №4. – С. 39–42.

162. *Физика* раскрывает тайны природы: Беседы о классической и современной физике. Для учащихся 6-8-х классов. – М.: Книга, 1982. – 32 с.
163. *Физики за рубежом*. Преподавание // Сб. научно-популярных статей: Перевод с англ. / Под ред А. С. Боровика. – М.: Мир, 1984.– 208 с.
164. *Формирование* интереса к учению у школьников. // Под редакцией Марковой А. К. – М.: Педагогика, 1986. – 270 с.
165. *Фридман Л. М., Кулагина И. Ю.* Психологический справочник учителя. – М.: Совершенство, 1998. – 432 с.
166. *Хилькевич С. С.* Физика вокруг нас. – М.: Наука, 1985. –159 с.
167. *Цатурян П. С.* Об эмоционально-проблемном объяснении учебного материала. // Физика в школе. – 1990. – №3. – С. 23–26.
168. *Шазли А. М.* К трактовке понятия “познавательный интерес” в советской и зарубежной литературе // XXVII Герценовские чтения: Методика преподавания физики в средней школе. Научн. докл. – Л.: ЛГПИ им. А. И. Герцена, 1974. – С. 29–34.
169. *Шамро З. А. и др.* Альбом карточек по физике для 10 класса. – К.: Рад. шк., 1986. – 88 карт.+прилож.
170. *Шаромова В., Дубас З.* Нетрадиційні уроки з фізики. Ч.1. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. – 160 с.
171. *Шаталов В. Ф.* Опорные конспекты по кинематике и динамике: Из опыта работы. / В. Ф. Шаталов, В. М. Шейман, А. М. Хант. – М.: Просвещение, 1989. – 142 с.
172. *Шаталов В. Ф.* Эксперимент продолжается. – М.: Педагогика, 1989. – 118 с.
173. *Шелест В. П., Рожен А. Н.* Фізика сперечаються. – К.: Наукова думка, 1973. – 176 с.
174. *Шеффе Г.* Дисперсионный анализ. Пер. с английского Севастьянова Б. А. – М.: Гос. Изд. Физико-математической литературы, 1963. – с. 628.
175. *Шолохова Н. С.* Формування когнітивних умінь учнів при вивченні теми «Архімедова сила» за інтерактивними технологіями. // Фізика для фізиків. – 2003. – №1. – с. 21–25.

176. *Шукуров Т. А., Коршак Е. В.* Творческие игры на уроках и во внеклассной работе на первой ступени обучения физике в средней школе: Теорет. основы: Учебное пособие для учителей. – Куляб: Мин. Нар. Обр. Тадж. ССР ХЗИУУ, 1989. – 64 с.
177. *Щукина Г. И.* Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. – М.: Просвещение, 1979. – 219 с.
178. *Щукина Г. И.* Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся: Межвузовский сборник научных трудов. – Л.: ЛГПИ им. А. И. Герцена, 1983. – 160 с.
179. *Щукина Г. И.* Проблемы познавательного интереса в педагогике. – М.: Педагогика, 1971. – 351 с.
180. *Щукина Г. И.* Педагогические проблемы формирования познавательного интереса учащихся. - К.: Педагогіка, 1988. – 237 с.
181. *Энштейн А.* Физика и реальность. – М.: Наука, 1965. – 358 с.
182. *Юсуфбекова Н. Р.* Общие основы педагогической инноватики. – М.: Просвещение, 1991. – 411 с.
183. *Якимчук Л.* Фізичний експеримент простими засобами // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – №1. – С. 4–6.
184. *Янушкевич Ф.* Технология обучения в системе образования. – М.: Высшая школа, 1986. – 247 с.
185. *Intel* Навчання для майбутнього. – К.: Видавнича група BHV. – 2004. – 416 с.
186. *Scinner Charles E.* Educational Psychology. – Fourth edition, London, 1961. – 328 p.