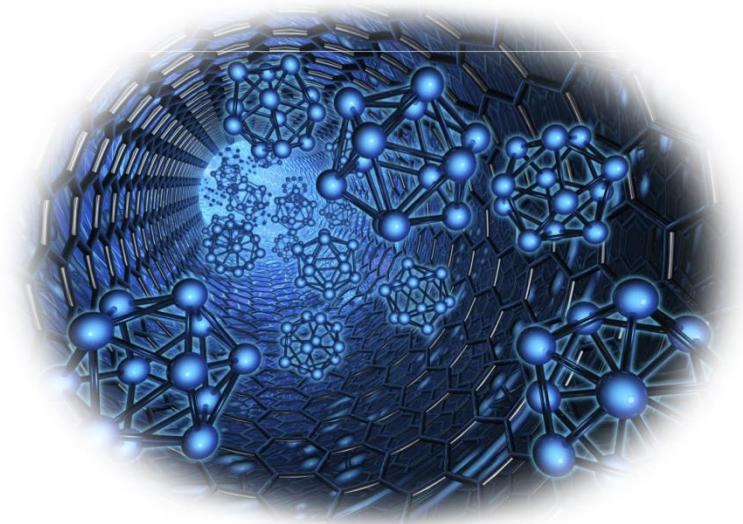


Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Кафедра фізики та методики навчання фізики

*ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ
СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ТА ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ*

МАТЕРІАЛИ
IV Всеукраїнської
науково-методичної конференції
27 листопада 2019 року



м. Суми

УДК 53:620.3
М 34

Рекомендовано до друку радою фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
(протокол № 4 від 28.11.2019 р.)

Упорядник: Завражна О.М., завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Рецензенти:

Салтикова А. І. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка

Величко С. П. – завідувач кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, професор, доктор педагогічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України

М 34 Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Суми, 27 листопада 2019 р. / за ред. О. М. Завражної – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. – 98 с.

У збірнику подані матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної конференції «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах». У тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Для наукових співробітників, викладачів навчальних закладів освіти, аспірантів та студентів.

Матеріали подаються в авторській редакції.

Відповідальність за достовірність інформації, автентичність цитат, правильність фактів, посилань несуть автори.

© СумДПУ, 2019

ЗМІСТ

Балабан Я. Р. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	6
Бойченко О. В. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ УЗАГАЛЬНЮЮЧИХ УРОКІВ З ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	8
Воденнікова О. С., Воденнікова Л. В. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	15
Голубков І. Г. ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	17
Голубкова І. М. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ» ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ.....	20
Грохольський Я. М., Сусь Б. А., Сусь Б. Б. НЕОДНОЗНАЧНІСТЬ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ ПОНЯТЬ ПОСТІЙНОГО І ЗМІННОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ.....	22
Грохольський Я. М., Сусь Б. А., Сусь Б. Б. ПРИНЦИПИ ПОЄДНАННЯ СТАНІВ ДУАЛІЗМУ СВІТЛА ТА РАДІОХВИЛЬ.....	25
Дяденчук А. Ф. ПРОПЕДЕВТИКА ОСНОВ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ.....	27
Жигуліна В. І. ПОЗАУРОЧНА РОБОТА З ФІЗИКИ У ПРОФЕСІЙНИХ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ) НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	29
Захарова В. М. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ.....	30
Іваній В. С., Ткаченко Ю. А. ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ ПРО НАНОТЕХНОЛОГІЇ В УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА.....	32
Іванущенко К. О. ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ТА ФІЗИЧНІ ПРОЕКТИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ.....	33
Іванущенко О. В. ДИДАКТИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	35
Ільченко В. Р. ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ В ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	38

Каленик М. В., Ткаченко А. А. ЛОГІКА СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗМІСТУ	40
Ковалевич Ю. П. ДОСЛІДНИЦЬКА СКЛАДОВА ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ФІЗИКА	41
Крамар Л. М. ВИКОРИСТАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ	44
Кузнєцов Є. В. ДЕЯКІ ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРАКТИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	47
Лебединська Ю. С. ДЕМОНСТРАЦІЯ ПРИНЦИПІВ РОБОТИ ПРИСКОРЮВАЧІВ ЗАРЯДЖЕНИХ ЧАСТИНОК У КУРСІ ФІЗИКИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ	48
Левченков О. А. МАС-СПЕКТРОСКОПІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТВЕРДИХ ТІЛ.....	51
Лохоня Л. М. СПРОМОЖНІСТЬ УЧИТЕЛІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ ДО НАВЧАННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ.....	52
Матрос А. В. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ.....	54
Міщенко Д. К., Завражна О. М., Ляшенко Я. О. УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УЧНІВ.....	56
Муха А. П. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ.....	58
Нечипорук Б. Д., Новоселецький М. Ю., Семещук І. Л. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ З НАНОТЕХНОЛОГІЯМИ	61
Овчаренко А. Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ КАСКАДНИХ ЗМІЩЕНЬ АТОМІВ У КРИСТАЛАХ α-Zr ПІД ДІЄЮ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ.....	63
Панченко А. В. КОМПЛЕКСНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	66
Пухно С. В., Кучманіч І. М. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЯК СКЛАДОВОЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ В ХОДІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ПСИХОЛОГІЯ».....	69
Рубан А. Г. ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	71
Руденко Б. М. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	73

Савкіна Т. С., Войцеховська В. І. ОБ'ЄДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ІНТЕГРАЦІЇ «ФІЗИКА – МАТЕМАТИКА».....	75
Салтикова А. І., Лохоня М. М. НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ З ФІЗИКИ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ.....	77
Сергієнко Л. Г. ДИДАКТИКА КОМП'ЮТЕРІЗАЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩОМУ ТЕХНІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ.....	79
Спольнік О. І., Гайдусь А. Ю., Каліберда Л. М. ТЕОРЕТИКО – МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ	82
Стадник О. Д., Дементьєв Є. А., Щупачинська А. В ДОСЯГНЕННЯ ФІЗИКИ - ДЛЯ ОБОРОННОЇ ГАЛУЗІ	84
Суховірська Л. П., Лунгол О. М. ЗАСАДИ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ ДО МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ.....	85
Федів В. І., Микитюк О. Ю. ВИВЧЕННЯ ДОСЯГНЕНЬ НАНОТЕХНОЛОГІЙ НА КАФЕДРІ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ ТА МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ.....	87
Федів В. І., Бірюкова Т. В., Олар О. І., Микитюк О. Ю. ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ФАРМАЦЕВТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ З ФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ	89
Фоміна О. М. ВИКОРИСТАННЯ ЦІКАВИХ ДОСЛІДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ.....	91
Цапенко М. В. КРИТЕРІЇ РІВНЯ СФОРМОВАНОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ	93
Шевченко Є. С. ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	96

Балабан Я. Р.

аспірант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*
yarchick.balaban@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Протягом останніх десятиліть спостерігається поступове зниження інтересу школярів до вивчення предметів природничо-математичного циклу. Серед опитуваних старшокласників, більшість посилаються на те, що ці предмети не знадобляться їм у майбутньому, деякі стверджують, що на уроках іноді вивчаються питання, що вже відомі їм з інших науково-популярних джерел, чи то книг, телевізійних передач, YouTube каналів, тощо, а майже третина скаржаться на складність предметів. Учні не вбачають особливого сенсу змушувати себе вивчати складні формулювання і ламати голову над завданнями, що не пов'язані із життєвими ситуаціями, які з ними пов'язані.

Завдання вчителя полягає не просто в повідомленні або перетворенні знань в інструмент творчого освоєння світу, на сучасному етапі розвитку суспільства на перший план виходять вимоги збереження і розвитку особистісних якостей учня, розвиток його творчого потенціалу та інтелекту, життєво-ціннісних орієнтацій. Вчитель повинен не тільки надати інформацію, але й навчити дітей самостійно її шукати, аналізувати, виділяти головне та творчо підходити до застосування її до розв'язання практичних завдань та життєвих ситуацій.

Зараз в Україні поступово впроваджується система електронної підтримки освітнього процесу, що включає в себе матеріали для навчання, завдання до матеріалів, електронний журнал, щоденник учня, дошку оголошень, відеозаписи уроків, експериментів, та багато іншого. Таким чином процес навчання стає мобільним, тобто в учня є можливість, наприклад бути присутнім на уроці в онлайн режимі, наздогнати матеріал, чи згадати вже пройдений, переглянувши потрібний йому матеріал, використовуючи комп'ютер, чи навіть мобільний телефон, будучи у будь-якій точці планети де є доступ до мережі інтернет.

Незважаючи на хвилювання серед багатьох педагогів з приводу мобільного навчання, яке спонукає до використання ноутбуків, смартфонів і планшетів, застосування комп'ютерної техніки значно полегшує сприйняття дітьми складного теоретичного навчального матеріалу, зокрема з фізики, та усвідомлення складних понять та фізичних процесів і явищ. Такі пристрої можуть істотно змінити способи отримання інформації, але ці "девайси" не повинні автоматично розглядатися як універсальний та незамінний засіб освіти. На уроці фізики вчитель може використати програмне забезпечення, наприклад, щоб показати фізичні явища та експерименти, які неможливо продемонструвати в класі, або ж записати на відео важливі частини

експерименту, що потребує виконання впродовж тривалого періоду часу. Такі матеріали можна використати як на уроці, так і завантажити на електронний ресурс, де учні матимуть можливість переглянути цей матеріал, для кращого засвоєння і розуміння теоретичного матеріалу.

На базі СумДПУ ім. А. С. Макаренка, нами розроблена система електронної підтримки освітнього процесу – веб-додаток «ION». Даний електронний ресурс вже впроваджується в школах Сумської області та забезпечує реалізацію дистанційного навчання, як онлайн, так і офлайн, сприяє усуненню прогалини у навчанні та дозволяє навчатися учням у власному темпі сприйняття інформації. За допомогою даного веб-додатку учень може переглядати матеріали будь-якої вивченої теми у будь-який зручний для нього час, отримувати та виконувати завдання, а також стежити за власною успішністю, брати участь у рейтингу класу з конкретного предмету, всіх предметів, загальному рейтингу учнів школи. Батьки можуть стежити за успішністю та відвідуванням своєї дитини. Будь-який вчитель може проводити онлайн-консультації, спілкуватися з батьками та учнями і розсилати домашні завдання з поясненнями. На базі даної системи електронної підтримки створені бібліотеки підручників для всіх класів і рівнів підготовки, поступово поповнюється система теоретичних та практичних матеріалів до кожної теми будь-якого предмету та бібліотека методичної літератури для вчителів.

Для зручності доступу до даного електронного ресурсу буде розроблятися мобільний додаток, що пришвидшить зворотній зв'язок між всіма учасниками процесу навчання та дозволить через повідомлення не пропустити жодного завдання чи оголошення.

Мобільні технології можуть забезпечити і забезпечують комфортне безперервне навчання учнів. Впровадження нових освітніх технологій в навчальний процес змінює саму методику навчання, дозволяє поряд із традиційними методами, прийомами і способами використовувати моделювання фізичних процесів за допомогою персонального комп'ютера, що сприяє створенню на заняттях наочних образів, міжпредметної інтеграції знань, творчому розвитку мислення, активізації навчальної діяльності учнів, а доступність навчання в зручній та звичній спосіб сприятиме кращому засвоєнню, поглибленню та систематизації знань учнів.

Список використаних джерел

1. Балабан Я. Р., Мороз І. О. Сутність мобільного навчання в освітньому процесі // Фізико-математична освіта. – Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2017. – №4 (14).
2. Форкун Н. В. Інноваційні технології навчання фізики як засіб формування позитивної мотивації учнів [Електронний ресурс] / Н. В. Форкун // Принципи формування предметних дидактик в умовах євроінтеграційних процесів. — 2011. — Ч.1 (73). Режим доступу: <http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507/article/download/32069/28710>.

Рекомендовано до публікації кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Завражною О.М.

Бойченко О. В.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

boichenkoleha@outlook.com

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ УЗАГАЛЬНЮЮЧИХ УРОКІВ З ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Постановка проблеми. Розуміння того, що на сьогоднішній день досить значна кількість навчальних вправ і ситуацій на шкільних уроках формується на перехресті знань та умінь, набутих при вивченні інших предметів, з одного боку, обумовлює актуальність використання методу узагальнення вже вивченого раніше матеріалу, а з іншого – виникнення міжпредметних зв'язків. Тому, формуючи окремі навчальні ситуації або їх сукупності у закладах середньої освіти, сучасний учитель має здійснювати обґрунтований вибір основних методів навчання, які забезпечать, з одного боку, розв'язання дидактичних завдань, а з іншого – дослідницьку діяльність, пов'язану з формуванням і реалізацією міжпредметних зв'язків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сутність та дидактичні особливості проведення узагальнюючих уроків досліджено у працях багатьох науковців, зокрема: Е. Браверманн, В. Онищук, Т. Симоненкова, А. Усова та ін. Використання узагальнюючих уроків у шкільному курсі фізики досліджували: С. Анофрікова, М. Бобкова, Н. Важеєвська, Н. Віленська, Ю. Дік, Ф. Зарецький, Н. Зверєва, С. Каменецький та ін. Проте досить відкритим та дискусійним питанням залишається систематизація методичних підходів щодо проведення узагальнюючих уроків та можливості їх практичного використання.

Метою дослідження є дослідження та науково обґрунтована систематизація методичних аспектів проведення узагальнюючих уроків з фізики та виявлення можливостей їх практичного застосування у закладах середньої освіти.

Результати дослідження. Головним завданням вивчення фізики у закладах середньої освіти педагоги-практики сьогодні позиціонують формування в учнів глибоких, міцних і дієвих знань з основ фізики та їх умілого застосування на практиці, а також знань про методи природничо-наукового пізнання і структурі наукового знання, розвиток їх мислення тощо. Одним із розповсюджених засобів вирішення цього завдання прийнято вважати організацію педагогічної роботи з узагальнення знань. При цьому психологи відзначають, що знання учнів стають більш глибокими і міцними, якщо у процесі їх засвоєння здійснено їх систематизацію та узагальнення.

Дослідження наукових праць з питань класифікації методів навчання показало, що в найбільш загальному розумінні їх класифікують за логікою, за якою відбувається рух змісту учбового матеріалу – від загального до конкретного, від конкретного до загального, за аналогією. В залежності від

того, за якою логікою побудований зміст матеріалу, науковці виокремлюють такі методи навчання, як індуктивний, дедуктивний, традиційний, аналітичний і синтетичний тощо. В цю групу включені також методи виокремлення основного в навчальному матеріалі, аналогії, виявлення причинно-наслідкових зв'язків, узагальнення, порівняння, конкретизації, систематизації та ін. [1].

Відповідно, узагальнення – це «метод навчання, що полягає в переході від менш загальних до більш загальних знань, абстрагуванні та знаходженні спільних ознак, властивих предметам певної галузі. Його використовують тоді, коли учні повинні навчитися класифікувати навчальний матеріал на різних етапах уроку, диференціювати предмети, явища на класи, види, групи тощо. Для узагальнення характерні такі дії: добір типових фактів, знаходження основного; порівняння; первинні висновки, їх теоретична інтерпретація; аналіз діалектики розвитку явища; знакове оформлення результатів узагальнення (формули, моделі, тенденції та ін.)» [1, с.143].

Під узагальнювальним повторенням науковці, зазвичай, пропонують розуміти не тільки так звану «репродукцію» засвоєного матеріалу, але і сам процес формування зв'язків між окремими поняттями, вивченими в різний період, та засвоєння їх у певній системі. При використанні узагальнення на уроках фізики в закладах середньої освіти основним завданням учителя стає формування у учнів уміння виокремлювати в учбовому матеріалі найбільш істотні та суттєві поняття, категорії, закони, закономірності, а також встановлювати між компонентами теоретичних знань не тільки змістовно-логічні зв'язки, але і функціональні та причинно-наслідкові, визначаючи при цьому структуру окремих фізичних понять чи явищ, спонукаючи школярів до їх системного засвоєння [2, с. 238].

Тому погоджуємося з думкою В. Паламарчука, що сьогодні актуалізується пошук найбільш оптимальних шляхів формування високорозвиненої особистості, урахування на цій основі відповідних психолого-педагогічних наукових засад, які сприяли б навчанню узагальнення та систематизації знань учнів закладів середньої освіти. Останні після закінчення навчання мали б вміти виділяти найзагальніші, найістотніші категорії, закони та закономірності їх існування та розвитку, формувати змістовно-логічні, причинно-наслідкові та функціональні зв'язки, використовувати теоретичні узагальнення в умовах конкретної повсякденної дійсності, систематизувати основні провідні положення, ідеї, теорії [3].

Як зазначає В. Онишук, щоб навчити школярів мислити узагальнено, варто спланувати управління їхньою розумовою діяльністю, тобто: 1) визначити систему знань (навчального матеріалу), необхідних для виконання певних завдань; 2) передбачити ряд розумових операцій, які допомагають учням узагальнювати окремі поняття; 3) виділяти серед значної сукупності розумових дій ті операції, яким на даний момент слід приділити більшу увагу [4].

Зі свого боку вважаємо, що узагальнюючі уроки передбачають повторення найбільш важливої інформації, засвоєної учнями при вивченні навчального

предмету в цілому чи окремих розділів. Якість проведення таких уроків напряму залежить від того, наскільки уміло учитель враховує особливості пізнавальної діяльності учнів залежно від їх віку. Це, своєю чергою, обумовлює використання конкретних методів та прийомів систематизації та узагальнення знань.

Дидактичний зміст узагальнення полягає також у виокремленні найбільш загальних ознак, характеристик, в формулюванні понять, законів, провідних ідей предмета, який вивчається. Школярі встановлюють загальні ознаки, виділяючи при цьому найбільш суттєве, роблять висновки про конкретні явища та процеси. Тобто узагальнення з дидактичної точки зору проявляється в умінні учнів аналізувати явища, порівнювати їх між собою, абстрагувати, виділяти між них головне. Тому у процесі навчання учителі зазвичай спочатку проробляють прийоми аналізу, які допомагають формувати уміння учнями виділяти головне, оцінювати, порівнювати, а уже на цій основі – визначати досліджуване поняття.

Узагальнюючи навчальний матеріал, педагог, зазвичай, акцентує увагу учнів на найбільш значимих ознаках процесів, предметів, явищ, добираючи при цьому спосіб репрезентування матеріалу, який дасть можливість найповніше розкрити істотні ознаки явищ і понять. Варіативність несуттєвих ознак відображається на характері та ефективності пізнавальної діяльності школярів. «У цьому процесі важливим є абстрагування – процес мисленого виокремлення одних ознак конкретного предмета з-поміж інших. Абстрагування може бути позитивним (виокремлення істотних ознак) і негативним (виокремлення і відхилення неістотних ознак). Іноді осмислення й узагальнення залежать від уміння вчителя поєднувати позитивне і негативне абстрагування. Повноцінне осмислення і узагальнення, як правило, ґрунтуються на достатніх наукових знаннях, які забезпечують широке використання порівняння, аналогії та доведення. На цьому етапі відбувається систематизація навчального матеріалу, в основі якої – класифікація фактів, явищ, процесів» [1, с. 145-146].

Отже, можна дійти висновку, що результативність дидактичного процесу в значній мірі залежить від організації та змісту такого навчання. Узагальнення знань при цьому впливає на рівень інтелектуального розвитку учнів, їх мовлення та мислення, уваги, пам'яті. Воно допомагає виробляти свідомі й міцні знання, а також виробляє уміння використовувати їх на практиці.

При вивченні фізики у кожному розділі навчальна інформація узагальнюється навколо ключових понять. Наприклад, в механіці – це точка, тіло, поле, взаємодія, речовина, енергія. Об'єктивною основою узагальнення знань учнів з фізики є особливості цієї науки – навчального предмета, який відрізняється логічною стрункістю як самого наукового знання, так і процесу його становлення.

Дидактична роль узагальнюючих уроків з фізики полягає в тому, що об'єднання в систему знань про факти, явища, закономірності, принципи дозволяє розкрити нові, невідомі учням до цього зв'язки і відносини між ними, зробити узагальнення світоглядного характеру і перетворює систематизацію на

засіб пізнання.

Узагальненню знань і вмінь учнів з фізики сприяють так звані узагальнені плани вивчення тих чи інших елементів знань, формування тих чи інших експериментальних умінь, розроблені А. Усовою [5].

На уроках фізики в закладах середньої освіти можуть використовуватись декілька видів узагальнення. Найважливішим з них є класифікація – вид узагальнення, при якому об'єднання об'єктів відбувається на базі певних істотних ознак, що дозволяє виділити істотне, загальне, що об'єднує об'єкти в систему, і їх специфічні відмінності [6, с. 60]. Іншим видом узагальнення є встановлення логіко-генетичних зв'язків, відображених у визначенні понять.

Узагальнення знань може бути спрямоване також на встановлення причинно-наслідкових зв'язків між явищами. Зокрема, після вивчення первинних відомостей про будову речовини учням можна запропонувати пояснити низку явищ на основі тих чи інших положень молекулярно-кінетичної теорії та скласти відповідну таблицю.

Ще одним доцільним прикладом можна вважати те, що при вивченні електричного поля вчитель досить часто звертається до встановлення причинно-наслідкових зв'язків. Таке можна застосовувати при вивченні реостата та принципу його дії.

Узагальнення може здійснюватися з використанням прийому порівняння, тобто встановлення подібності, відмінності чи аналогії між об'єктами і явищами. При цьому подібність або відмінність не тільки встановлюється, але і пояснюються їх причини [5]. Прикладом може служити зіставлення електростатичного та гравітаційного полів, електростатичного та магнітного тощо. Результати роботи з узагальнення знань можна репрезентувати у формі таблиць, схем, діаграм, опорних конспектів.

Узагальнення на уроках фізики саме по собі має досить велике значення у процесі навчання, тому що на його основі школярі засвоюють фізичні поняття, вчать визначати їх загальні і істотні ознаки. Подальша послідовна систематизація виступає необхідною умовою формування узагальнених знань, які потім творчо використовуються учнями в різних ситуаціях, у т. ч. на інших предметах. Фактично узагальнення знань передбачає їх систематизацію.

В найбільш простому варіанті узагальнення знань можна запропонувати записати всі відомі формули і сформулювати основні закони, а можна урізноманітнити діяльність учнів складанням ситуативних таблиць по темі або використанням готового табличного матеріалу, складеного учителем. Зручність таблиці виступає її вагомою перевагою: узагальнення і повторення зводиться не до формального відновлення наявних знань, а побудови замкнутого розглянутих явищ і процесів [6].

Загалом же, узагальнюючий урок з фізики – це цілісна система, склад і структура компонентів якої відрізняються від усіх інших видів і типів уроків певними особливостями. Перша особливість полягає в тому, що метою узагальнюючого уроку є узагальнення знань учнів, на якому елементи знання

певної теми чи розділу курсу фізики повинні бути представлені у вигляді логічно замкнутою, цілісної системи. Друга особливість полягає у тому, що узагальнення фізичного знання одночасно сприяють усвідомленню учнями методологічних знань, розуміння логіки процесу пізнання. Третя особливість – це поглиблення набутих раніше знань. Отже, ідея структурування елементів фізичного знання є основною методологічною ідеєю розробки змісту узагальнюючого уроку фізики [7].

Велике значення у вирішенні завдання узагальнення знань школярів має проведення комплексних семінарів міжпредметного характеру [8]. Такі семінари дозволяють узагальнити і систематизувати знання, отримані при вивченні інших дисциплін, глибше осмислити зв'язки між різними явищами.

Особливістю курсу фізики в закладах середньої освіти є те, що багато понять не вводяться відразу в повному обсязі і змісті, а розширюються і збагачуються послідовно, по мірі вивчення нових розділів і тем курсу. На уроці, у процесі узагальнення розділу чи теми, учень може оглянути вивчений матеріал, виділивши при цьому найістотніше, найголовніше. Паралельно з цим відбувається повторення вивченого матеріалу, виробляються та поглиблюються інтелектуальні і практичні вміння і навички.

Частіше за все узагальнюючі уроки наближені за своїм типом до уроків повторення, які проводяться в кінці вивчення теми, по закінченні семестру або навчального року. Специфіка їх використання в тому, що вчитель для узагальнення знань виділяє ключові питання програми курсу, засвоєння яких зумовлює оволодіння предметом.

Виходячи із їх структури, основними завданнями узагальнюючих уроків визначено:

- актуалізація і зміцнення знань, назв, фактів;
- зміцнення умінь і навичок;
- систематизація, узагальнення знань;
- розгляд нових зв'язків у світлі вже відомих раніше фактів;
- поглиблене пояснення вже відомих складних понять;
- тренувальні роботи учнів.

Щодо методів навчання, то аналіз праць [1-8 та ін.] показав, що зазвичай на уроках узагальнення та систематизації знань з курсу фізики використовують такі (табл. 1).

Варто зазначити, що одні й ті самі методи у різних авторів підпадають під різні класифікації, тому нами вони також представлені у складі декількох ознак класифікації.

Варто відмітити, що разом з традиційними методами на узагальнюючих уроках з курсу фізики можуть використовуватися й інші методи, які є більш популярними для предметів гуманітарного циклу, ніж для фізико-математичних шкільних дисциплін. Також корисним є використання сучасних, більш прогресивних методів навчання, заснованих на ігрових аспектах засвоєння матеріалу (так звані активні, у т.ч. інтерактивні, методи навчання).

Активізації розумової діяльності в процесі узагальнення навчального матеріалу сприяє використання найдоцільніших методів і прийомів, а саме: узагальнюючої бесіди, роботи з підручником, таблицями, схемами, моделями, різних видів розбору, написання творів, есе тощо.

Таблиця 1

Систематизація методичного інструментарію, що використовується на узагальнюючих уроках з фізики (систематизовано автором на основі [1-8])

Ознаки класифікації	Види методів	Характеристика
За специфікою (традицією) використання	Традиційні	Звичайний урок з подачею нового матеріалу, його вивченням та закріпленням у вигляді опитування, тестування, зрізу знань, самостійної та контрольної робіт.
	Нетрадиційні	Методи навчання з використанням ігрових елементів (ділові ігри, кейси, вікторини, конкурси, тренінги тощо)
За впливом на активізацію процесу навчання	Неактивні (звичайні, традиційні)	Використовуються за умов традиційного уроку: бесіда, оглядові лекції, усне опитування, розв'язування вправ, вирішення задач тощо.
	Активні, у т.ч. інтерактивні	Вносять елементи активності учнів у процес вивчення нового матеріалу (розумової, творчої, фізичної тощо). Включають в себе: кейси, квести, тренінги, ділові та рольові ігри, сюжетні композиції тощо.
За ступенем реалізації розвиваючої функції навчання	Пояснювально-інформаційні	Відбувається пояснення, репродукція навчального матеріалу, тобто донесення готового матеріалу учителем до учнів: пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, репродуктивний тощо
	Проблемно-пошукові	Учень сам має докласти зусиль, щоб знайти та освоїти новий матеріал: проблемний виклад матеріалу, частково-пошуковий, евристичний, дослідницький тощо.
За способом передачі інформації	Словесні	Вербальний зв'язок учителя та учнів: бесіда, діалог, спілкування, лекція зі зворотним зв'язком тощо.
	Наочні	Демонстрація, перегляд наочних матеріалів.
	Практичні	Практичні досліди, лабораторні та практичні роботи, експеримент.

Важливого значення на узагальнюючих уроках набувають різного роду вправи та практичні завдання, тому що вони сприяють розвитку логічного мислення школярів. Тобто вправи на узагальнення та повторення будуть ефективними лише в тому випадку, коли вони вміщатимуть у собі певний елемент новизни у формулюванні дидактичних завдань, у способах подачі матеріалу. Крім того, важливо, щоб завдання до вправ якомога більше спонукали учнів до самостійної та бажано творчої роботи над матеріалом [2, с. 239-240].

Висновки. Таким чином, використання узагальнюючих уроків при вивченні фізики вважаємо обов'язковим та корисним для процесу засвоєння учнями нових знань, формування у них уявлення про оточуюче середовище та уміння оперувати ключовими поняттями на міжпредметному рівні. Використання активних методів навчання при вивченні фізики, на нашу думку, є більш корисним, ніж на уроках з пояснення нового тематичного матеріалу. Учні стають «гравцями» в конкретних природничо-наукових завданнях та ситуаціях, починають нетрадиційно та творчо мислити, пізнавати нові факти у процесі обміну думками тощо.

Список використаних джерел

1. Чайка В. М. Основи дидактики. Київ: Академвидав, 2011. 238 с.
2. Симоненкова Т. П. Узагальнення та систематизація знань, умінь і навичок учнів з української мови. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 10: Проблеми граматики і лексикології української мови*: зб. наук. праць. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. Вип. 9. С. 237-241.
3. Паламарчук В. Ф. Першооснови педагогічної інноватики. Т. 1. Київ: Освіта України. 2006. 420 с.
4. Онищук В. О. Узагальнення й систематизація знань учнів. Київ, 1970. 189 с.
5. Усова А. В. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе обучения: уч. пособ. Челябинск: ЧДПУ, 1998. 43 с.
6. Виленская Н. А. Сравнительные таблицы, как способ систематизации знаний. *Физика в школе*. 2002. № 4. С. 60.
7. Зарецкий Ф. А. Урок физики: поиск эффективности: метод. пособ. для сред. ПТУ. Москва: Высшая школа, 1987.
8. Зверева Н. М. Активизация мышления учащихся на уроках физики. Москва: Просвещение, 1980.

Рекомендовано до публікації кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Салтиковою А.І.

Воденнікова О. С.

кандидат технічних наук, доцент
Запорізький національний університет
oksana_vodennikova@ukr.net,

Воденнікова Л. В.

асистент
Запорізький державний медичний університет
larisa.vodennikova@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

На сьогоднішній день в умовах інформатизації вищої освіти з'являються нові сучасні інноваційні методики та технології, що відкривають нові можливості для більш ефективної взаємодії всіх учасників навчального процесу. Необхідність підвищення якості освіти шляхом застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) – запорука конкурентоспроможності майбутніх випускників вищих навчальних закладів на світовому ринку праці.

Ефективне використання ІКТ при підготовці фахівців технічних спеціальностей формує різнобічні компетентності, допомагаючи студентам використовувати отриманні теоретичні і практичні знання в різних сферах життєдіяльності людини. Майбутні професіонали повинні бути мобільними та динамічними, прагнути до постійної самоосвіти та самовдосконалення протягом усього життя, вміти вирішувати проблеми і приймати складні самостійні рішення.

В умовах розвитку STEM–освіти при вивченні курсу фізики у студентів поступово формується критичне мислення та навички дослідницької діяльності, вміння працювати як в команді, так і самостійно.

Безумовно застосування сучасних ІКТ під час вивчення фізики потребує забезпечення наступних умов:

- відповідного рівня знань та кваліфікації викладача;
- необхідної матеріальної бази (сучасних комп'ютерів, мультимедійних засобів, інтерактивних дощок та іншого);
- наявності ліцензійних навчальних комп'ютерних програм;
- попередньої підготовки студентів до обізнаності роботи з сучасними гаджетами.

На допомогу студентам прийшли електронні підручники, електронні навчальні курси, комп'ютерні слайд-лекції, створені у програмі MS PowerPoint, викладацькі Web-сайти та електронна пошта.

Читання лекцій з комп'ютерним супроводом дозволяє істотно змінити методику викладання. Моделювання досліджуваних процесів і явищ,

можливість проводити комп'ютерні експерименти в тих областях фізики, де реальні експерименти дуже трудомісткі або взагалі неможливі, робить комп'ютерне супровід лекцій особливо доцільним.

При виконанні лабораторного практикуму з фізики особливо важливо використання сучасних приладів і обладнання, простота і легкість їх експлуатації, а також застосування навиків роботи студентів у команді і самостійно.

При застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі самостійна робота студентів показує найбільшу ефективність і результативність, що особливо важливо при сучасній тенденції скорочення аудиторних занять та збільшення годин самостійної роботи.

Застосування системи MOODLE в вищих навчальних закладах дає змогу студентам освоювати електронні навчальні курси. Так забезпечення курсу фізики електронним навчально-методичним матеріалом, тестами, контрольними запитаннями, графічними, аудіо-та відеоматеріалами та іншим дозволяє в зручний для студента час відпрацювати потрібну тему, розв'язувати практичні завдання та на відстані здати їх на перевірку. Результативність усіх видів своєї навчальної діяльності студенти можуть перевірити в електронному журналі оцінок.

Проте, необхідно не забувати, що головним лишається викладач, який керує навчальним процесом та визначає методологію використання сучасних технічних засобів.

Список використаних джерел

1. Лабудько С. STEM-овсіта як інноваційний підхід до розвитку природничо-математичної освіти. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 9–10 лист. 2017 р. Київ: ДНУ«Інститут модернізації змісту освіти», 2017. С.70–73.
2. Семакова Т. О., Подозьорова А. В. Використання інформаційних технологій під час проведення навчальних занять з природничих дисциплін у технічних коледжах. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Чернігів: ЧНПУ, 2015. Вип. 127. С. 196–199.
3. Мартинович В. А., Колесникова М. Т., Хорунжий И. А. Изучение физики в вузе с использованием информационных технологий: от первых шагов к комплексному подходу. Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды: материалы междунар. науч. конф., г. Минск, 27–30 окт. 2010 г. Минск: БГУ, 2010. С. 336–339.
4. Матвійчук Л.А. Теоретичні засади викладання технічних дисциплін за допомогою засобів інформаційно-комунікаційних технологій, як перспектива майбутнього фахівця. Педагогічна освіта: теорія і практика : зб. наук. праць. Кам'янець–Подільський: Видавництво ПП Зволейко Д.Г., 2012. Вип. 12. С. 97–101.
5. Лидер А. М., Складорова Е. А., Сёмкина Л. И. Вопросы методики преподавания курса физики в техническом университете. Фундаментальные исследования.

2015. № 2–4. С. 787–790.
6. Томаков М. В., Курочкин В. А., Зубков М. Э. Образовательные технологии как объект системного исследования. Известия Юго-Западного государственного университета. Курск: ЮЗГУ. 2011. № 2 (35). С. 162–168.
 7. Шарко В. Д. Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як методична проблема. Інформаційні технології в освіті: збірник наукових праць. Херсон: Видавництво ХДУ, 2014. Випуск 14. С. 36–41.
 8. Ткаченко І. А. Застосування інформаційно-комунікативних технологій навчання у вивченні природничих дисциплін. Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали III Всеукр. наук.-метод. конф., м. Суми, 28 лист. 2018р. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2018. С. 57–58.
 9. Клименко О. А. Социальные сети как средство обучения и взаимодействия участников образовательного процесса. Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф., г. Санкт-Петербург, февр. 2012 г. Санкт-Петербург: Реноме, 2012. С. 405–407.
 10. Триус Ю. В., Герасименко І. В., Франчук В. М. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: метод. посібн.; за ред. Ю.В. Триуса. Черкаси: ЧДТУ, 2012. 220 с.

Голубков І. Г.

викладач математики, викладач - методист

Машинобудівний коледж

Сумського державного університету

igorgol365@gmail.com

ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Сучасне суспільство вимагає від випускника коледжу не тільки системи знань з окремих дисциплін, а і вміння їх застосовувати для вирішення конкретних завдань. Окремою проблемою у коледжах є постійне зменшення кількості аудиторних годин і збільшення кількості годин на самостійне вивчення програмового матеріалу. На заняттях з вищої математики вивчаються основні прийоми розв'язування формалізованих задач, які можна використати в подальшому вивченні спеціальних та прикладних дисциплін. Одна з них – фізика.

В програмі з вищої математики закладів фахової передвищої освіти одними з основних навичок, що формуються у студентів є різні способи розв'язку систем лінійних рівнянь, навички диференціального та інтегрального числення.

Розглянемо конкретні приклади застосування вищевказаного математичного апарату для розв’язування фізичних задач.

Приклад 1. Розрахувати електричне коло постійного струму (рис.1) методом контурних струмів, якщо $E_1 = 12 \text{ В}$, $E_2 = 16 \text{ В}$, $E_3 = 10 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 7 \text{ Ом}$, $R_5 = 7 \text{ Ом}$, $R_6 = 7 \text{ Ом}$. Визначити напругу між точками **a** та **b**. Результати розрахунків перевірити методом балансу потужностей.

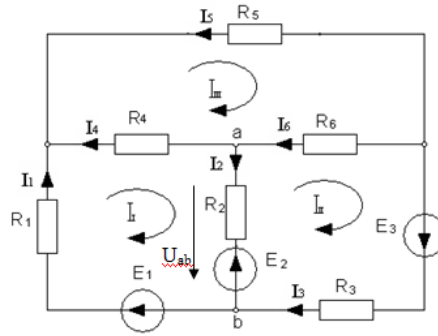


Рис. 1

Фізичний розв’язок цієї задачі зводиться до вибору незалежних контурів, завданню напрямів контурних струмів та напрямів обходу контурів, а в підсумку – до формального розв’язку системи трьох рівнянь з трьома невідомими:

$$\begin{cases} 12I_I - 4I_{II} - 7I_{III} = -4, \\ -4I_I + 13I_{II} - 7I_{III} = 26, \\ -7I_I - 7I_{II} + 21I_{III} = 0. \end{cases}$$

На цьому етапі треба застосовувати відповідний математичний апарат. Студент сам повинен обрати метод розв’язку системи: метод Крамера, метод Гауса або за допомогою оберненої матриці. Ці методи розв’язку систем вивчаються на практичних заняттях з вищої математики.

Приклад 2. Визначити опір споживача, який слід під’єднати до джерела струму, щоб споживана потужність була найбільшою. Визначте цю потужність. Характеристики джерела струму: е.р.с. дорівнює 100В, внутрішній опір 25 Ом.

Споживана потужність електричного струму $P = I^2 R$, де I – сила струму в повному колі визначається за законом Ома: $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$, r – внутрішній опір джерела струму, R – опір навантаження. Отже, залежність споживаної потужності від навантаження має вигляд:

$$P(R) = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2}$$

Для визначення максимальної потужності дослідимо функцію $P(R)$ на екстремум за допомогою похідних:

$$\frac{dP}{dR} = \frac{\mathcal{E}^2 (R+r)^2 - \mathcal{E}^2 R \cdot 2(R+r)}{(R+r)^4}$$

Якщо $\frac{dP}{dR} = 0$, то $\frac{\mathcal{E}^2 (R+r)^2 - \mathcal{E}^2 R \cdot 2(R+r)}{(R+r)^4} = 0$, отже

$$\mathcal{E}^2 (R+r)^2 - \mathcal{E}^2 R \cdot 2(R+r) = 0$$

$$\begin{aligned}\varepsilon^2(R+r)(R+r-2R) &= 0 \\ r-R &= 0 \\ R &= r\end{aligned}$$

Дослідимо функцію $P(R) = \varepsilon^2(R+r)(r-R)$ на монотонність:

R	$R < r$	r	$R > r$
$\frac{dP}{dR}$	+	0	-
$P(R)$	↗	$\frac{\varepsilon^2}{4r}$	↘

max

Отже, для отримання найбільшої потужності необхідно під'єднати навантаження опором 25 Ом. При цьому споживана потужність

$$P = \frac{\varepsilon^2}{4r}, P = \frac{100^2}{4 \cdot 25} = 100 \text{ Вт}$$

Приклад 3. Визначте роботу 5 молів ідеального газу при його ізотермічному розширенні від двох до чотирьох літрів при температурі 127°C.

Розглянемо елементарну роботу, яку буде виконувати ідеальний газ, при такому розширенні, що тиск можна вважати постійним:

$$dA = p \cdot dV$$

Тиск p визначимо з рівняння Менделєєва-Клапейрона для кожного значення об'єму V : $p = \frac{\nu RT}{V}$, де ν – кількість речовини, R – універсальна газова стала ($R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$), T – абсолютна температура газу ($T = 127 + 273 = 400 \text{ К}$), V – об'єм, що відповідає даному тиску.

Тоді елементарна робота ідеального газу: $dA = \nu RT \frac{dV}{V}$.

Знаходимо повну роботу газу при ізотермічному розширенні інтегруванням з границями V_1 та V_2 :

$$A = \int_{V_1}^{V_2} \nu RT \frac{dV}{V} = \nu RT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} = \nu RT \cdot (\ln V_2 - \ln V_1) = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

Після підстановки маємо:

$$A = 5 \cdot 8,31 \cdot 400 \cdot \ln \frac{4}{2} = 16620 \cdot \ln 2 \approx 11520 \text{ (Дж)}$$

Таким чином, наведені приклади доводять, що вивчення фізики неможливе без знання відповідного математичного апарату.

В нашому навчальному закладі складені структурно-логічні схеми вивчення дисциплін, які дозволяють втілювати в життя міжпредметні зв'язки, оптимізувати навчальний час та розв'язувати прикладні задачі фахового спрямування.

Голубкова І. М.

викладач фізики, викладач-методист
*Машинобудівний коледж
Сумського державного університету
golubkova1960@gmail.com*

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ «ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ» ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ

Сучасний світ – світ комп'ютерних технологій. Сьогодні діти змалечку звикли до ноутбуків, планшетів та смартфонів, вільно подорожують у пошуках необхідної інформації інтернетом, замінюючи живе спілкування віртуальним, а справжніх друзів – друзями у всесвітній павутині. Закономірно, що перед викладачами постає питання: чи не можна повернути на користь навчального процесу захоплення студентів комп'ютерними технологіями і перетворити віртуальне життя в реальні знання? Таку можливість дає використання технологій змішаного навчання.

Змішане навчання – це поєднання роботи студента в режимі онлайн та заняття в аудиторії з викладачем. Воно є комбінацією різноманітних форм і систем навчання:

- Аудиторне навчання в присутності викладача, що передбачає безпосередній контакт студентів та викладачів (лекції, семінари, консультації, інструктажі, окремі питання практики, конференції, та ін.).

- Інтерактивне навчання – навчання в мережі (e-learning), яке здійснюється за допомогою інструментального середовища (електронний навчальний курс, віртуальні класи та лабораторії, конференцзв'язок, індивідуальне консультування за допомогою електронної пошти, дискусійні форуми, чати, блоги).

- Навчання з підтримкою різних засобів – розроблених нових навчальних матеріалів (Web-сайти, Web-лекції, Web-книги, відеоматеріали та ін.)

Слід виділити такі переваги змішаного навчання:

- Академічна свобода студентів: самостійне визначенні тривалості, часу та місця роботи з інтернет-ресурсами.

- Виховання самостійності, відповідальності та внутрішньої дисципліни студентів.

- Розвиток відчуття впевненості у собі через попередню підготовку, а, отже, відсутність остраху перед новим матеріалом.

- Скорочення часу на перевірку домашніх вправ, збільшення часу для групових завдань, де викладач лише виконує роль консультанта.

- Підвищення комунікативної культури за допомогою постійної взаємодії студентів у групі, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

- Індивідуальний графік навчання через залучення інформаційних технологій.

- Підвищення особистої мотивації за допомогою комунікативної діяльності в групах.

Для впровадження технологій змішаного навчання необхідно створення відповідного освітнього середовища, навчальних посібників на гіпертекстовій основі, мультимедійних документів, енциклопедій, можливість організації навчання в телекомунікаційних мережах, інтерактивних навчальних програм, тренажерів, використання яких повністю змінює навчальний процес. Цей процес довготривалий та потребує відповідного технічного оснащення та програмового забезпечення.

Поділюся досвідом власної роботи з використання елементів змішаного навчання.

Починаючи з перших днів навчання знайомлю студентів 1-го курсу з адресою свого блогу: <https://fizmat01golubkova.blogspot.com/>, на якому розміщую як довідкову інформацію для студентів щодо організації навчального процесу, адреси електронних підручників, графіки виконання лабораторних робіт, консультацій, так і теоретичні питання до практичних та лабораторних робіт, задачі для самостійного опрацювання, тощо. Матеріал зручний для тих, хто з різних причин був відсутній на заняттях або працює за індивідуальним графіком (актуально для студентів старших курсів). Він дає можливість зосередити увагу на конкретних питаннях, знайти необхідні відповіді в інтернеті.

Технологія «перевернутого класу» корисна для випереджального навчання: студенти отримують завдання знайти відповіді в інтернеті на конкретні питання в жорстких часових границях. Знайдена інформація може бути оформлена як проект і обговорюється на занятті з демонстрацією шляхів її практичного використання. Наприклад, студенти отримали завдання: виявити значення вологості для живих організмів, визначити норми вологості для різних сфер життя людини, знайти способи вимірювання вологості та виготовити відповідний прилад. На аудиторному занятті доповідь супроводжувалася авторською презентацією. Результати були надані у вигляді таблиць нормативів вологості та саморобного психрометра, принцип роботи якого був пояснений з використанням розглянутого теоретичного матеріалу.

Використання онлайн-тестів для вхідного контролю, закріплення матеріалу, перевірки знань та вмінь студентів дозволяє використати роботу на планшеті або смартфоні для встановлення рефлексії та самоконтролю студентів. Для цього зручним є безкоштовний функціонал онлайн-тестів освітнього проекту «На урок» <https://naurok.com.ua/>. У межах цього проекту викладач має можливість як самостійно створювати тести за обраною тематикою, так і використовувати тести з бібліотеки, що створені іншими викладачами. Крім того, функціонал дає змогу провести тестування в режимі реального часу чи у вигляді домашнього завдання, часові обмеження до якого встановлює викладач. Таке домашнє завдання студент може виконати за власним розкладом з використанням допоміжної інформації знайденої в

інтернеті. Результати тестування виводяться на екран комп'ютера або смартфона викладача, у них вказана кількість вірних та невірних відповідей, пораховані бали за дванадцятибальною шкалою оцінювання. Викладач також має можливість переглянути відповіді кожного студента, оцінити загальні результати, виявити питання, що потребують додаткового опрацювання. Студенти ж мають змогу відразу ж отримати результати, переглянути свої відповіді, виявити допущені помилки. До того ж оригінальне оформлення робить тестування цікавим для студентів та перетворює рутинну перевірку на гру.

Використання навіть окремих елементів змішаного навчання потребує суттєвих змін у роботі викладача: виникає потреба в самовдосконаленні, накопиченні і систематизації знань та інформації, підготовки до занять тощо. Постійний пошук, творча активність та прагнення бути сучасним стають необхідною передумовою ефективного навчального процесу.

Список використаних джерел

1. <https://osvitoria.media/experience/shho-take-zmishane-navchannya-ta-yak-jogovykorystovuyut-u-shkoli-green-country/>
2. <http://aphd.ua/pro-sut-tekhnologii-zmishanoho--navchannia-/>

Грохольський Я. М.

кандидат технічних наук,

Сусь Б. А.

доктор педагогічних наук

Військовий інститут телекомунікацій

та інформатизації ім. Героїв Крут,

Сусь Б. Б.

кандидат фізико-математичних наук

Національний університет імені Тараса Шевченка

bogdansus@gmail.com

НЕОДНОЗНАЧНІСТЬ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ ПОНЯТЬ ПОСТІЙНОГО І ЗМІННОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ

У навчальному процесі важливе значення має термінологія і її відповідність до уявлень і понять про реальні фізичні процеси. Однак існує багато термінів, які є умовними і реально не відображають фізичних процесів. У фізиці звичними є такі терміни як «електричний заряд», «електричне поле», «гравітаційне поле», «електричний струм». Слово «заряд» виражає готовність до певної дії. Наприклад, зарядити рушницю – це вставити патрон і підготувати її до пострілу. Електрично зарядити тіло – означає створити на ньому надлишок електронів чи позитивних іонів і таким чином підготувати до взаємодії на відстані з іншим зарядженим тілом через електричні поля, які виникають

навкол них. Поняття «електричне поле» теж щось умовне. У математиці термін «поле» є синонімом слова «розподіл». Наприклад, «поле векторів» означає «розподіл векторів» на площині чи у просторі. «Електричне поле» теж означає розподіл «чогось» навколо зарядженого тіла. Така умовність переноситься і на поняття «електричний струм». Традиційно електричний струм розглядається як рух електричних зарядів в електричному колі під дією електричного поля, яке створюється джерелом струму з електрорушійною силою ε . Сила струму дорівнює кількості заряду q , який проходить через поперечний переріз провідника за одиницю часу: $I = q/t$. В провідниках (металах) носіями зарядів є електрони. Ознакою струму є магнітне поле навколо провідника, по якому тече струм, що помітив ще Ерстед у 1820 р. Вважається, що магнітне поле створюється струмом. Такі уявлення про струм сформувались історично і вони відображають процеси, пов'язані з протіканням струму в електричному колі. Однак ці уявлення про струм також є умовними, на що звернув увагу Максвелл, створюючи теорію електромагнітних хвиль. Якщо в електричному колі знаходиться конденсатор C , то фактично існує розрив електричного кола і **постійний струм протікати не може**, тому що зарядів у проміжку між пластинами конденсатора нема і їх руху бути не може. І в замкненому електричному колі з конденсатором **постійний струм** дійсно не протікає. Однак у колі з конденсатором може протікати **змінний струм**. Так, різке зростання і спадання струму спостерігається **в момент замикання** кола.

Виходить, що постійний струм в області, де зарядів нема, протікати не може, а змінний струм – протікає. При цьому вважається, що струм іде по всьому замкненому колу, але заряди на ділянці конденсатора не переміщуються, тоді як за визначенням струм – це напрямлений рух зарядів. Як бачимо, щось не так або з визначенням струму як напрямленого руху зарядів, або із твердженням, що струм протікає по всьому колу. Оскільки на ділянці конденсатора, де зарядів нема, струму як напрямленого руху зарядів теж нема, то Максвелл струм на цій ділянці умовно назвав «**струмом зміщення**» і пов'язав його зі **змінним** електричним полем, що виникає в момент замикання кола. Такий термін використовується в сучасній науковій і навчальній літературі [1]. Густина «струму зміщення» виражається через зміну електричного поля: $j_{zm} = dD/dt$, де $D = \varepsilon\varepsilon_0 E$ – електрична індукція, E – напруженість електричного поля.

При замиканні кола до однієї з пластин конденсатора відбувається притік зарядів від джерела е.р.с., а від другої – відтік. Тобто, відбувається зміна кількості зарядів на пластинах і відповідна зміна електричного поля в проміжку між пластинами (рис. 1).

Як бачимо, визначення «струму зміщення» цілком умовне. Формально струм ніби протікає по всьому колу, але на ділянці конденсатора струм – це не є рух зарядів, а зміна електричного поля. Таким чином, існує потреба конкретизувати фізичний зміст поняття «електричний струм» і механізм його протікання.

Отже, при замиканні кола з конденсатором з'являється електричний струм, який тече по всьому замкненому колу і який на ділянці провідника розглядається як напрямлений рух зарядів. Ще з часів Ерстеда вважається, що ознакою електричного струму є магнітне поле, яке виникає навколо нього.

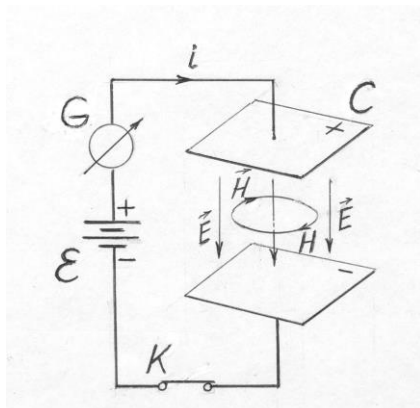


Рис. 1. Представлення зміни електричного поля як «струму зміщення»

Коли струм тече по **провіднику**, то існує переміщення зарядів-електронів, а також зв'язок між їх напрямленим рухом і магнітним полем навколо провідника. Однак на ділянці конденсатора електронів нема, але магнітне поле як ознака струму на ділянці конденсатора існує. Логічно зробити висновок, що не струм як напрямлений рух зарядів створює магнітне поле, а навпаки – рух зарядів якимсь чином пов'язаний з магнітним полем, яке існує на всіх ділянках кола.

Зауважимо, що йдеться про змінне магнітне поле, яке виникає в момент замикання кола. Отже, існує неузгодженість у логіці міркувань – що ж є первинним у визначенні поняття струму як напрямленого руху зарядів? Струм, який створює магнітне поле, чи магнітне поле якимось чином є причиною руху зарядів? Відповідь знаходиться у рівняннях Максвелла, з яких випливає, що **змінне магнітне поле існує одночасно зі змінним електричним полем**. А це значить, що при замиканні кола відбувається зростання електричного поля не тільки між пластинами конденсатора, але також на проміжку провідника. Оскільки на ділянці провідника є заряди, то вони й приходять у рух під дією електричного поля і створюють електричний струм провідності у його традиційному тлумаченні. На проміжку ж між пластинами конденсатора руху зарядів нема і струму провідності також нема, але є змінне електричне поле E і змінне магнітне поле H . Якщо розкрити пластини конденсатора, то в простір будуть випромінюватися електромагнітні хвилі. Отже, насправді йдеться про виникнення електромагнітного поля як одночасної зміни напруженостей електричного і магнітного полів.. Так що не рух зарядів є першопричиною магнітного поля навколо струму, а заряди в провіднику рухаються і створюють струм завдяки електричному полю E , що виникає разом з магнітним полем при замиканні електричного кола. Зміна електричного і магнітного полів являє собою електромагнітну хвилю, яка поширюється в усі сторони від провідника, що реалізується в антені передавального радіотехнічного пристрою.

Висновок. Традиційно електричний струм розглядається як рух зарядів по всьому замкненому колу і ознакою струму є магнітне поле. Однак таке визначення справедливе тільки для постійного струму. При змінному струмі першопричиною є не струм, а змінне електричне поле, яке виникає разом зі змінним магнітним і на ділянці провідника приводить у рух заряди.

Список використаних джерел

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество / Д.В. Сивухин. – М.: ФИЗМАТЛИТ: МФТИ, 2004. – С. 331.

Грохольський Я. М.

кандидат технічних наук,

Сусь Б. А.

доктор педагогічних наук

Військовий інститут телекомунікацій

та інформатизації ім. Героїв Крут,

Сусь Б. Б.

кандидат фізико-математичних наук

Національний університет ім.єні Тараса Шевченка,

bogdansus@gmail.com

ПРИНЦИПИ ПОЄДНАННЯ СТАНІВ ДУАЛІЗМУ СВІТЛА ТА РАДІОХВИЛЬ

Суть проблеми. Питання дуалізму історично виникло стосовно світла як видимого діапазону електромагнітних хвиль (ЕМХ). Логічно, що фізична суть дуалізму стосується і радіохвиль всіх діапазонів, які є особливою областю інформаційної комунікації. Тривалий час не вдається пояснити, чому світло поводить себе як хвилі і як частинки (корпускули). Ця двоїстість (дуалізм) підтверджується експериментально, але таке поєднання не має фізичного змісту. Більше того, двоїстість природи матерії поширюється також на рух усіх мікрочастинок, що виявилось в гіпотезі де Бройля і знайшло підтвердження у квантовій (хвильовій) механіці (1924–1926 р.).

Розв'язання проблеми. Важливою обставиною для пояснення дуалізму є представлений А. Ейнштейном у 1905 році зв'язок енергії W з масою m речовини: $W = mc^2$, де c – швидкість світла. Сукупність цих даних дає можливість авторам запропонувати фізичну модель несупереливого поєднання хвильових і корпускулярних властивостей електромагнітних хвиль – дуалізм – в єдиний процес [1].

Згідно з рівняннями **Максвелла** при поширенні електромагнітної хвилі в напрямку z взаємно перпендикулярні коливання електричної E_y і магнітної H_x складових відбуваються в однаковій фазі (рис.1).

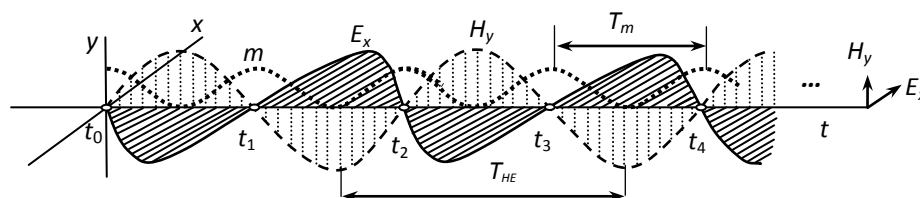


Рис. 1. Коливання енергетичних складових E_y і H_x електромагнітної хвилі і маси m як корпускулярної складової

Відомо, що електричне (E) і магнітне (H) поля мають енергію, тому в процесі поширення хвиль відбувається коливання енергії. У моменти часу t_0, t_1, t_2, \dots складові E_x та H_y дорівнюють нулеві, тому сумарна енергія також рівна нулю. Рівняння Максвелла не дають відповіді, куди в ці моменти дівається

енергія. Згідно з законом збереження енергії ЕМХ повинна у щось переходити. Оскільки між масою і енергією існує зв'язок ($W = c^2 m$), то це означає, що при зміні енергії повинна змінюватися маса: $\Delta W = c^2 \Delta m$. Тобто, в процесі коливань відбувається перехід енергії в масу і маси в енергію.

Отже, при поширенні хвилі в моменти часу t_0, t_1, t_2, \dots , коли напруженості полів E і H дорівнюють нулеві, то енергія також дорівнює нулеві. Це значить, що у зазначені моменти маса повинна повністю перейти в енергію. В інші моменти одночасно існують обидві складові електромагнітних хвиль – електромагнітна (енергетична) і форма у вигляді маси (речовинна). Таким чином, на основі енергетичного і речовинного представлення несуперечливо пояснюється питання дуалізму ЕМХ. Електромагнітна хвиля – це **потік частинок** (фотонів), які перебувають у коливальному стані типу *енергія-маса-енергія-маса-...* Частоту коливань та динаміку їх виникнення задають джерела коливань природнього та техногенного походження, які перекривають увесь діапазон хвиль. Існуючі технічні системи, генерують і випромінюють різні електромагнітні коливання. Однак коливання маси при електромагнітних коливаннях також може мати практичне використання при винайденні відповідних детекторів (мембран), чутливих до дії змінної маси хвилі. Коливання маси електромагнітної хвилі можуть бути використані у приймальних антенних системах з наступною обробкою результатів дії на антену електромагнітної складової коливання та еквівалентної маси (рис. 2.).

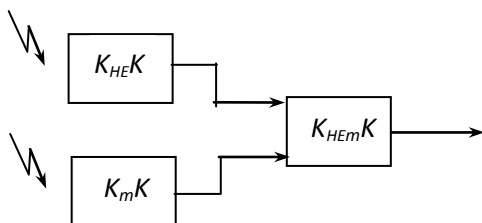


Рис. 2. Антенний тракт обробки прийнятих радіохвиль

Символом K_{HE} позначений тракт обробки електромагнітної складової прийнятої радіохвилі, а символом K_m – масової складової. Пристрій K_{HEm} обробляє обидва сигнали таким чином, щоб у результаті покращити відношення потужностей сигнал/шум перед процесами демодуляції та декодування. Методи обробки сигналів, які надійшли різними шляхами, відомі [2]. Аналогом мембрани може бути кварцева пластинка, на краях якої виникають заряди при деформації.

Слід зазначити, що максимуми складових E_x і H_y співпадають у часі, а максимум маси m зсунутий на величину $T_{HE}/4$ (рис. 1), що необхідно враховувати при обробці у пристрої K_{HEm} сформованих у трактах прийому K_{HE} та K_m електричних коливань. Інформаційні дані (характерні для телекомунікаційного обміну інформацією), які несуть складові E_x і H_y , трансформуються в еквівалентну зміну маси Δm . Реальні сигнали, які приймає антена, модульовані, багаточастотні, їх часто представляють за допомогою перетворень Фур'є. Представлені вище процеси взаємних переходів стосуються кожної окремо взятої частоти, стосовно сукупності всіх частот вони відновлять модуляційні перетворення перед наступним етапом – детектуванням.

Вважаємо, що математичною основою перетворень електромагнітних коливань і коливань маси повинні бути рівняння Максвелла, які, можливо, доцільно певним чином скорегувати з рівнянням Шредінгера. На даний момент ця задача не розв'язана.

Висновки. 1. Поняття електромагнітно-корпускулярного дуалізму стосується не тільки світла, а й радіохвиль всіх діапазонів. 2. Розповсюдження радіохвиль у просторі пов'язане з періодичним переходом їх електромагнітної енергетичної складової у масу і навпаки. 3. Частота коливань маси у два рази більша частоти електромагнітних коливань. 4. Масова складова радіохвилі може бути використана в антенних пристроях для покращення якості прийому при наявності детекторів (мембран), чутливих до відносно невеликих значень маси. 5. Потребують корегування рівняння Максвелла із врахуванням процесу взаємних переходів електромагнітної складової хвилі у масу і навпаки.

Список використаних джерел

1. Грохольський Я.М. Еквівалентність маси та енергії в корпускулярно-хвильовому представленні поширення світла і радіохвиль / Я.М. Грохольський, Б.А. Сусь // Наука і оборона. 2018. № 2, – С. 59-64.
2. Финк Л.М. Теория передачи дискретных сообщений / Л.М. Финк. – М.: Сов. радио, 1970. – 728 с.

Дяденчук А. Ф.

кандидат технічних наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

Dyadenchukalena@gmail.com

ПРОПЕДЕВТИКА ОСНОВ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Останнім часом бурхливо розвивається принципово нова область науки і технології – нанотехнологія. На даний момент із нанотехнологіями пов'язано багато сучасних науково-технічних досягнень, однак опанування знаннями в даній сфері вимагає повного розуміння ідей і перспектив розвитку прогресивної нанотехнології.

Розуміння результатів досліджень в даній області зможе сприяти формуванню у студентів знань необхідних для практичного застосування в умовах модернізації промислових підприємств. Важлива роль, яку відіграють дослідження в даній області в сучасному світі, закладаючи широкі можливості для формування пізнавального інтересу студентів до цієї теми, вимагає відповідності досліджуваного матеріалу сучасним досягненням науки. Метою пропедевтики знань про нанотехнології повинна бути популяризація серед

студентів, мотивація зацікавленості до нового напрямку в науці, а також орієнтація на висококваліфікований кадровий потенціал.

Для вивчення принципів виготовлення наноструктурованих матеріалів та приладів на їх основі при вивченні курсу загальної фізики студентам технічних спеціальностей перших курсів пропонується провести самостійно ряд експериментів, серед яких «Виготовлення саморобного суперконденсатора з електродами на основі активованого вугілля», «Отримання двовимірних наноструктур методом анодного травлення», «Виготовлення сонячного елемента з використанням нанотехнологій», «Вивчення матеріалів з ефектом пам'яті форми на прикладі нітінолу» тощо.

Метою даного практикуму є ознайомлення студентів з принципами роботи деяких приладів виготовлених на основі об'єктів нанометрового розміру, допомога при опануванні сучасних фізико-хімічних методів дослідження в лабораторному практикумі, закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях і практичних заняттях. Результати проведення даних самостійних наукових досліджень можуть бути висвітлені у вигляді тез конференцій або наукових робіт.

За допомогою проведення запропонованих експериментів студенти в доступній формі осягають логіку наукового експерименту і дослідження, а також мають можливість зрозуміти, що таке нанотехнології та зрозуміти їх практичне значення у сучасному світі. Студенти спостерігають і обговорюють процес реального наукового дослідження, починаючи з висування гіпотез, їх підтвердження або спростування експериментальним шляхом і розробки нових матеріалів і механізмів на основі отриманих результатів.

Окрім зростання зацікавленості до базових природничих дисциплін, у виконавців експериментів відмічається збільшення об'єму знань, які дозволяють розуміти сутність проведеного дослідження і передбачити шляхи його розвитку.

Таким чином, за допомогою дослідної роботи при вивченні курсу загальної фізики відбувається знайомство і впровадження в навчальний процес нових технологій з метою підвищення рівня знань, умінь та навичок студентів технічного ВНЗ для подальшого їх використання в майбутній професійній діяльності. Запропонований лабораторний практикум є лише однією складовою цілого комплексу заходів щодо підвищення якості професійної підготовки кадрів для nanoіндустрії, а також для популяризації знань в області наносистем, наноматеріалів і нанотехнологій.

Жигуліна В. І.

викладач фізики

ДНЗ «Сумське міжрегіональне вище професійне училище»

ПОЗАУРОЧНА РОБОТА З ФІЗИКИ У ПРОФЕСІЙНИХ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ) НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Невід'ємною частиною освітнього процесу у професійних (професійно-технічних) навчальних закладах є позаурочна робота. Вона несе в собі дуже велику позитивну мотивацію та формує пізнавальний інтерес учнів до навчального предмета, допомагає зацікавити учнів предметом.

Метою позаурочної роботи з фізики є:

- формування наукового світогляду учнів;
- ознайомлення з новими досягненнями в галузі фізики і техніки, на основі міжпредметних зв'язків;
- сприяння розвитку логічного мислення учнів, кращому оволодінню практичними навичками під час фізичного експерименту і досліджень;
- виховання самостійності та ініціативності;
- формування базових та професійних компетентностей;
- вироблення вмінь працювати в колективі, толерантність;
- висловлювати та аргументувати власну думку.

Вся сукупність позаурочних заходів допомагає викладачу краще пізнати індивідуальні особливості своїх учнів, виявити серед них обдарованих, які мають підвищений інтерес до фізики та сприяти розвитку інтересу до предмета інших учнів.

При підготовці заходів викладач повинен керуватися принципом єдності завдань освітньої і позаурочної роботи з фізики. Розробляючи сценарій заходу, потрібно пов'язувати завдання з освітнім процесом і брати за основу знання, практичні навички і вміння, що формувалися на уроках. Такий підхід є ефективним для всіх учасників заходу, тому що одні закріплюють раніше отримані знання, а інші (хто був відсутнім на уроках) – ліквідують певні прогалини у знаннях. В цілому забезпечується основне завдання при вивченні навчального предмета – формується стійкість знань, зростає мотивація до навчання.

Сьогодні вимагає від викладача пошуку таких форм і методів, упровадження яких сприяло б активізації освітньої діяльності учнів, підвищувало б ефективність опанування учнями нових знань, розвивало творчу активність, а також навички колективно злагоджених дій. На мою думку, використання інтерактивних технологій у позаурочній роботі сприяє цьому.

Інтерактивні форми позаурочної роботи потребують від учасників освітнього процесу певних дій, знань, вмінь та вчинків. За допомогою інтерактивних форм викладач має змогу одночасно подавати інформацію й формувати певні навички, а також перевіряти наявний рівень знань та вмінь.

Переваги інтерактивних форм роботи:

- мають високу результативність у засвоєнні знань;
- формують практичні вміння і навички у здобувачів освіти;
- сприяють формуванню вміння співпрацювати в команді;
- розвивають толерантні стосунки між учасниками освітнього процесу;
- активізують власний досвід, знання та вміння учасників освітнього процесу;
- розвивають пам'ять та здатність до самоконтролю.

До інтерактивних технологій у позаурочній роботі з фізики можна віднести:

1. Театралізовані форми роботи, наприклад « Фізичний бал».
2. Змагання команд КВК - легкий, рухливий, емоційний, гумористичний жанр.
3. Художньо-прикладні форми - конкурси малюнків, стінгазет, захист проектів.
4. Тематичні фізичні вечори .
5. Інтерактивні ігрові форми - ток-шоу, квести, флеш – моби.
6. Інтелектуально-пізнавальні, наприклад "Що? Де? Коли?", "Слабка ланка", "Брейн-ринг", "Найрозумніший" тощо.

Таким чином, застосування інноваційних технологій допомагає навчити учнів активним способам отримання нових знань, дає можливість опанувати більш високий рівень особистої соціальної активності, стимулює творчі здібності учнів, формує не тільки знання, вміння та навички з предмета, а й активну життєву позицію.

Уміло й цікаво проведені позаурочні заняття підвищують рівень знань учнів з фізики, формують вміння використовувати набуті знання у професійній діяльності та повсякденному житті, допомагають реалізувати взаємозв'язки загальноосвітніх і професійно - теоретичних дисциплін, формують більш глибокі професійні компетентності.

Захарова В. М.

викладач

Сумський медичний коледж

niviza@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

Фізика належить до традиційно важких шкільних предметів. Тому найважливішим методичним прийомом під час вивчення фізики повинно бути щире зацікавлення учнів до пояснення природних, побутових явищ, а також фізичних процесів, які відбуваються в живих організмах.

Ураховуючи інтерес сучасної молоді до комп'ютерної техніки, дуже вдалим з методичної точки зору є використання технологій віртуальної та доповненої реальності на заняттях з фізики.

Віртуальна реальність VR (virtual reality) – це штучне комп'ютерне моделювання або відновлення реального життєвого середовища чи ситуації. Вона занурює користувача, змушуючи його відчувати змодельовану реальність з перших рук, перш за все, стимулюючи його зір та слух.

Доповнена реальність AR (augmented reality) – це технологія, яка накладає удосконалення, створені комп'ютером, на існуючу реальність, щоб зробити її більш значущою завдяки здатності взаємодіяти з нею.

Ці дві технології відрізняються метою та способом доставки до користувача. Доповнена реальність підсилює досвід, додаючи віртуальні компоненти, такі як цифрові зображення, графіки або відчуття, як новий шар взаємодії з реальним світом. На противагу цьому, віртуальна реальність створює свою власну реальність, яка повністю генерується і управляється комп'ютером.

Для VR необхідна гарнітура, будь то живлення від смартфона або підключення до високопродуктивного ПК. Для окулярів VR потрібні потужні дисплеї, які здатні проектувати повні цифрові світи. Технологія AR не поділяє цю вимогу і можна використати свій телефон або планшет.

Перевагами впровадження в освіту технологій VR та AR є візуалізація, зацікавленість, мотивація, поглиблене розуміння теми або питання.

В основі рішень для доповненої реальності AR лежать такі складові: розпізнавання маркера (AR- target); розрахунок позиції спостерігача відносно маркера (відстань, кут зору); синтез і позиціонування віртуального 3D-зображення у відповідності до вище отриманих параметрів.

При викладанні дисципліни «Фізика та астрономія» я використовую AR-продукти, розроблені в лабораторії віртуальної та доповненої реальності СумДУ, які можна знайти на сайті лабораторії за адресою: ulab.sumdu.edu.ua, або завантажити з плеймаркету. Лабораторія розробляє навчальні та презентаційні AR-об'єкти та створює візуалізацію статичних, анімованих та інтерактивних 3D-моделей за 2D- маркерами схем і креслень.

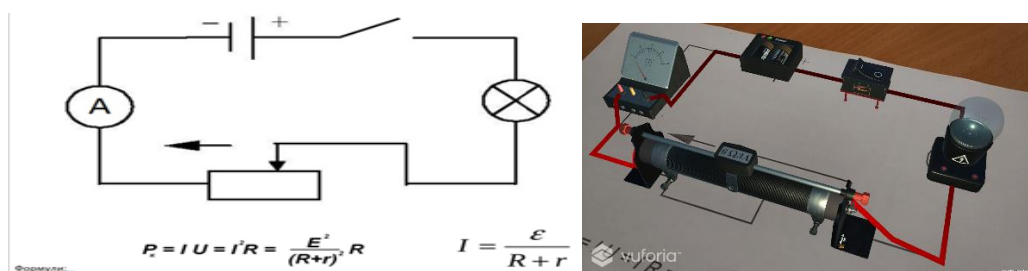


Рис. 1. Схематичне та віртуальне зображення електричного кола

Наприклад, при вивченні в розділі «Електродинаміка» тем «Послідовне з'єднання провідників», «Закон Ома для ділянки кола», «Закон Ома для повного кола» (рис.№1). Використання 3D-моделі Сонячної системи дозволяє звізуалізувати будову та відносний розмір планет.

Іваній В. С.

кандидат технічних наук, професор,

Ткаченко Ю. А.

аспірантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

Сумський державний педагогічний

університет імені А. С. Макаренка

julia.tkachenko.0301@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ ПРО НАНОТЕХНОЛОГІЇ В УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Здійснено аналіз наукової літератури, зарубіжного досвіду щодо навчання учнів основ нанотехнологій, методичної літератури з фізики, навчальних програм і шкільних підручників з метою вивчення проблеми формування в учнів сучасних фізичних знань про нанотехнології та досягнення нанонаук, з'ясовано сутність понять «нанотехнології» і «нанонаука», перспективи вивчення нанотехнологій у шкільній фізиці.

Аналіз наукової літератури та інших джерел свідчить, що інтенсивний розвиток нанотехнологій упродовж останніх десятиріч відкриває принципово нові горизонти в усіх без винятку галузях науки і техніки. У роботах закордонних (Л. А. Браян, С. Далі, Д. Н. Данилов, Т.А. Комкіна, А. Лакхтакі, Р. Монк, Дж. Мур, А. Речемім, М. Роко, В. С. Семенов, Р. Хамерс, К. Хатчінсон, П. Шенк, Е. Н. Шигарева, М. Юнкер) та вітчизняних (Л.П. Величко, К.В. Корсак, С.Ю. Кучук, Н.Ю. Матяш) науковці останнім часом розглядається проблема впровадження знань з нанонауки і нанотехнологій у зміст освіти.

Важливість знань з нанонауки і нанотехнологій у шкільній освіті доводить аналіз зарубіжного досвіду (США, Японії, Великобританії, Німеччини, Франції, Данії та Росії). У цих країнах викладанню основ нанотехнологій школярам приділяється значна увага і введення нанотехнологічного компонента є одним із основних напрямків реформування шкільної освіти.

Аналіз навчальних програм і шкільних підручників з фізики для загальноосвітньої школи в Україні виявив, що в змісті фізичної освіти нанотехнологічні питання розкриті слабо, а саме: у 8 класі (розділ «Теплові явища») та 10-11 класах (Розділ «Молекулярна фізика і термодинаміка» та на узагальнюючих заняттях). Певні досягнення щодо модернізації навчальних програм з фізики, у відповідності до рівня розвитку нанонауки, мають науковці з Єгипту (Р. А.-Н. Ал-Тантаві, С. А. Ал-Заїні, С. А. С. Селім)

У ході констатувального етапу педагогічного експерименту, на якому експериментальним дослідженням було охоплено 365 учнів 7-11 класів та 28 вчителів фізики, зроблено висновки, що 74,8% учнів хотіли б дізнатися більше про нанотехнології у процесі навчання фізики, 48,2% - виявили бажання відвідувати курси за вибором нанотехнологічного спрямування, 19,4 % учнів

старшої школи хотіли б займатися питаннями нанотехнологій в системі Малої академії наук. Опитування вчителів фізики засвідчило, що 93,7 % з них вважають доцільним формувати в учнів знання про нанотехнологій як у процесі навчання фізики (70,2%), так і на курсах за вибором (23,5%), 12,7% вчителів знайомлять учнів з питаннями нанотехнологічного змісту у процесі навчання фізики, 83,5% – потребують допомоги фахівців в опануванні цими знаннями.

Отже, аналіз науково-методичної літератури і результати констатувального етапу педагогічного експерименту засвідчили наявність проблеми формування в учнів знань про нанотехнології у процесі навчання фізики. Це вказує на необхідність розробки методики формування знань учнів про нанотехнології у процесі навчання фізики, створення відповідних навчально-методичних матеріалів для учнів і вчителів фізики з метою формування в учнів знань про нанотехнології.

Іванущенко К. О.

викладач

*ДПТНЗ « Сумське вище професійне
училище будівництва і дизайну»*

sumyvpub@ukr.net

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ТА ФІЗИЧНІ ПРОЕКТИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ

Світ, у якому ми живемо, постійно змінюється, розвивається, переходить з одного стану в інший. Сьогодні ні для кого не є дивиною побачити літак в небі, швидкісний автомобіль, персональний комп'ютер на робочому місці. Причиною такого розвитку є не все суспільство в цілому, а одиниці із нього, які мислили нестандартно, мислили творчо.

Філософи, соціологи свідчать про наявність тенденції до принципової зміни змісту і характеру праці сучасної людини в напрямку, насамперед, перетворення цієї праці в «самодіяльність», творчість. Інтелектуальний розвиток – найважливіша сторона підготовки підростаючого покоління.

Використання проблемного підходу під час виконання фізичного проекту робить навчання не лише цікавим, практично корисним, але й потребує осмислення процесу або явища, яке досліджується, розкриття його таємниць та властивостей.

Сучасна освіта має своє головне завдання – "озброєння" майбутніх фахівців методологією творчого перетворення світу. Процес творчості охоплює насамперед відкриття нового: нових об'єктів, знань, проблем і методів розв'язання цих проблем. У зв'язку із цим проблемне навчання як творчий

процес є процесом розв'язання нестандартних науково-навчальних завдань нестандартними методами.

Мета дослідження полягає у розкритті можливостей учителя в реалізації проблемного підходу в навчанні засобами фізичного проекту.

До завдань, які необхідно розв'язати, увійшли:

- вивчення літератури із проблемного навчання та шкільного фізичного проекту;
- розробка методичних рекомендацій щодо застосування проблемних ситуацій у шкільному проекті.

На основі аналізу результатів вивчення літератури робимо висновки, що **проблемне навчання** – це така організація навчальних занять, що припускає створення під керівництвом учителя проблемних ситуацій й активну самостійну діяльність учнів із їх розв'язання, в результаті чого і відбувається творче оволодіння професійними знаннями, уміннями та навичками, а також розвиток розумових здібностей.

У методичній літературі пропонують наступні способи створення проблемних ситуацій.

Таблиця 1

Способи створення проблемних ситуацій

№	Назва	Зміст ситуації
1	Ситуація несподіваності	Створюється при ознайомленні учнів з явищами, висновками, фактами, які дивують, захоплюють своєю незвичайністю, вважаються парадоксальними. Основою для створення такої ситуації часто стають цікаві досліди», які можна підібрати до багатьох тем програми.
2	Ситуація невідповідності	Виникає в тих випадках, коли життєвий досвід, поняття та уявлення, які стихійно сформувались в учнів, уступають у протиріччя з науковими даними.
3	Ситуація невизначеності	Створюється тоді, коли учням пропонують завдання з недостатніми або зайвими даними для отримання однозначної відповіді. При цьому учень повинен визначити нестачу (надлишок) даних, потім увести додаткові умови (відкинути зайві), при яких рішення стане визначеним, або треба провести дослід і визначити межі, у яких може змінюватись невідоме.
4	Ситуація конфлікту	Використовується при вивченні фізичних теорій і фундаментальних дослідів. «Конфліктні ситуації» багаторазово виникали в історії розвитку фізики. Вони виникали кожного разу, коли нові факти, досліді, теоретичні висновки вступали у протиріччя з відомими і, здавалось би, твердо встановленими законами природи.

5	Ситуація припущення	Полягає у висуненні вчителем припущень про можливості існування будь – якої нової закономірності чи явища із зануренням учнів у дослідницький пошук.
6	Ситуація заперечення	Виникає у тих випадках, коли учням пропонується довести нездійсненність деякої ідеї, доказу, проекту, заперечити антинауковий висновок тощо. Наприклад, довести нездійсненність проекту, покладеного в основу роману Жуля Верна «З гармати на Місяць».

Слід пам'ятати, що не кожний навчальний експериментальний проект можна зробити проблемним, в деяких випадках це неможливо, а інколи і шкідливо. Проблемний підхід ми не застосовуємо у проектах, які є складними (учні не мають відповідного рівня знань для вирішення проблеми), та в тих проектах, які мають свою специфіку, про яку учні можуть не здогадатись при її виконанні.

Отже, проблемна інтелектуально-пізнавальна діяльність не тільки полегшує засвоєння навчального матеріалу, а й наближає учнів до реальних життєвих умов; готує їх до ініціативної, творчої праці; формує науковий світогляд; допомагає нам привчати учня сперечатися, висловлювати власну думку, відстоювати її.

Рекомендовано до публікації кандидатом технічних наук, професором Іванієм В.С.

Іванущенко О. В.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

leha737737@gmail.com

ДИДАКТИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Підготовка конкурентоспроможного людського ресурсу сьогодні визначена як результат співпраці державних органів і бізнесу з вищими навчальними закладами, дієве поєднання освіти з наукою та виробництвом. Компетентність сьогодні визначається як динамічна комбінація знань, умінь і практичних навичок, професійних, а також громадянських якостей. Забезпечення якісної вищої освіти передбачено Національною доктриною розвитку освіти в Україні. У наш час розвиток науки та сучасного суспільства кардинально прискорений.

Теорію фізичної освіти визначає дидактика фізики, яка встановлює цілі, структуру й об'єм курсу фізики, а також виявляє принципи й підходи для засвоєння основ фізики майбутніми вчителями, гарантоване формування знань,

необхідних для пізнання фізики. Даний розділ формує у студентів теоретичні знання з основ наук відповідної спеціальності або спеціалізації та практичні уміння й навички, які необхідні для успішної професійної діяльності, що в свою чергу складають основи фахової підготовки майбутнього вчителя фізики.

Проблематикою дослідження дидактичної системи формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики займалися такі науковці: А. М. Андрєєв, В. В. Готтинг, Г. Ф. Бушок, О. І. Іваницький, П. С. Атаманчук, Т. Л. Гончаренко.

Об'єкт дослідження – процес формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

Предмет дослідження – дидактична система формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

Метою дослідження є дидактична система формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

Для досягнення поставленої мети потрібно/необхідно вирішити наступні завдання:

1. Визначити теоретичні основи формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

2. Охарактеризувати дидактику формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

3. Дослідити практичні аспекти формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

У результаті аналізу всього вищевикладеного можемо зробити висновки про те, що:

1. Визначені теоретичні основи формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

Формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики засновано на таких компонентах дослідницької компетентності: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, особистісний, діяльнісно-операційний.

Дослідницька компетентність є якісною характеристикою особистості педагога, яка виявляється в усвідомленій готовності викладача фізики здійснювати активну дослідницьку діяльність, й обумовлена компонентами: мотиваційно-ціннісним, когнітивним, особистісним, діяльнісно-операційним, що забезпечує здатність здійснення переходу від процесуальної діяльності до творчої, прагнення до саморозвитку і вдосконалення в професії педагога.

Використання теоретичних задач у процесі вивчення фізики в загальноосвітній школі має значні освітній і виховний ефекти, забезпечує активність учнів та їх спрямованість на подолання пізнавальних ускладнень, а тому сприяє інтелектуалізації навчальної діяльності учнів, що, у свою чергу, забезпечує становлення інтелекту особистості. А методичні дії, які спрямовані на формування предметних знань та загальнонавчальних умінь через систему теоретичних задач, що потребують від учнів варіативних видів діяльності, забезпечують вплив на розвиток логічного та творчого мислення. З нашої точки

зору, здійснення на практиці запропонованої концепції використання теоретичних задач дозволить забезпечити більш гармонійний розвиток особистості учня. Це особливо важливо при вивченні фізики, оскільки використання теоретичних задач дозволяє у певній мірі розв'язати питання гуманізації освіти.

Впровадження технології контекстного навчання як концептуальної основи реалізації компетентнісного підходу повинно розпочатися із перегляду програми курсу «Методика навчання фізики у школі» з точки зору визначення переліку компетенцій та компетентностей, які мають бути наявні у студента, який уже опанував курс, тобто моделі фахівця. Наступним кроком має бути виокремлення компетентностей чи компетенцій, які формуються під час кожного окремого модуля, через його теоретичний, практичний блоки та самостійну роботу студентів (навчальний проект).

Отже, під час занять на педагогічних спеціальностях пріоритетним має бути контекстне навчання, оскільки студент із самого початку ставиться в діяльну позицію, предмет якої поступово перетворюється із суто навчальної у практико-професійну; вимоги з боку професійної діяльності задають контекстний принцип побудови й розгортання не лише методики навчання фізики, а і зміст усієї підготовки фахівця в університеті.

2. Охарактеризовано дидактику формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

Здійснення професійної підготовки випускника ВНЗ на основі цільової освітньо-професійної програми, побудованої за бінарним принципом, суть якого полягає у чіткому визначенні і забезпеченні досягнення компетентнісних рівнів змістової (з конкретного навчального предмету) і професійної (методичної) обізнаності, сприяє дієвості фахової підготовки майбутнього учителя. При цьому перехід на Національну рамку кваліфікацій має спонукати вітчизняну освіту нарощувати свій потенціал щодо забезпечення якісного навчання за рахунок ефективного управління цим процесом.

Метою компетентнісної підготовки майбутніх фахівців з фізики є набуття досвіду діяльності в майбутній професії. В основу класифікації цілей методичної підготовки майбутніх учителів фізики покладено ідею формування методичної компетентності шляхом набуття студентом індивідуального методичного досвіду (пізнавального, функціонального, рефлексивного, поведінкового).

Найбільш доцільний спосіб постановки цілей – через результати навчання, виражені в діях студента. Професійні цілі навчання мають бути наскрізними – охоплювати всі види підготовки майбутнього фахівця – соціально-гуманітарну, фундаментальну, спеціальну.

3. Досліджено практичні аспекти формування дослідницької компетенції майбутніх учителів фізики.

Особливістю фахової підготовки майбутніх фахівців є створення такого освітнього середовища, яке дасть змогу забезпечити «... певний алгоритм

формування професійних навичок, орієнтованих на суб'єкт-суб'єктний характер педагогічної взаємодії».

Мова йде про розробку сучасних технологій підготовки майбутнього фахівця, які дадуть змогу в навчальному процесі реалізовувати імітацію студентами професійної діяльності вчителя фізики при розв'язуванні навчально-методичних завдань, які можуть виникнути перш за все в ході проходження активних педагогічних практик. Така позиція дає змогу в якості основної одиниці діяльності майбутнього фахівця виділяти відповідну педагогічну ситуацію.

Майбутній фахівець має навести зміст вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів стосовно обраної теми: наводити приклади взаємодії тіл, застосування важелів і блоків, пояснювати сфери застосування виділених пізнавальних задач, користуватись відповідними вимірювальними приладами та проводити необхідні вимірювання.

Проблематика формування дослідницької компетентності майбутнього вчителя фізики є однією з найважливіших проблем сучасної освіти, шляхом розв'язання якої є залучення студентів до дослідницької діяльності, що дає імпульс до саморозвитку, самоаналізу, самоорганізації, самоконтролю та самооцінки, значно розширює кругозір у предметній галузі; дозволяє краще засвоювати матеріал й оволодівати уміннями наукового дослідження; розвиває творчі здібності.

Рекомендовано до публікації кандидатом технічних наук, професором Іванієм В.С.

Ільченко В. Р.

студентка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ В ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Соціальні мережі грають важливу роль у процесі навчання учнів. Вони дають перспективу збереження файлів. Підручники, пізнавальні відео, довідники, тестування зберігаються на сервері, а учні мають змогу використовувати ці ресурси.

Деякі школи не мають навчального обладнання для проведення лабораторних робіт з фізики, тому вчителя викладають посилення у мережу, завдяки чому учень має можливість виконати віртуальну лабораторну роботу.

За шкільною програмою діти повинні займатися спільними проектами за допомогою мережі вони можуть обговорювати питання та проводити дослідження.

Перша соціальна мережа з'явилася в 1971 р. військовими для передачі інформації в свої мережі. В 1988 р. фінський вчений Ярро Ойкарінен винайшов протокол "IPK" інтернет-чат-і програмне забезпечення для нього. Після цього люди почали спілкуватись один з одним.

Facebook - одна з популярніших соціальних мереж. З'явилась в 2004р. Марком Цукербергом під час здобуття освіти в Гарвардському університеті.

У 2006 р. Джек Дорсі винайшов Twitter. Соціальна павутина була призначена для обміну повідомленнями.

За результатами досліджень до рейтингу відмінних способів, які застосовують для створення і поширення матеріалу навчального призначення або для розширення кругозору увійшли відомі соціальні мережі :Google, Facebook та Twitter. Соціальні павутини займають дев'яте, сімнадцяте та перше місце в рейтингу.

Використання соціальних мереж в організації самостійної діяльності учнів у процесі навчання фізики дозволяє зробити вивчення предмету більш ефективним. За допомогою мережі учні взаємодіють один з одним в границях якоїсь теми , завдяки цьому краще підготовлюються до уроку ніж ті учні які займаються самостійно. Такі соціальні мережі, як YouTube , Twitter, Facebook, та інші можуть використовуватися по різному. Для перегляду відео уроків, семінарів, заміток про дослідження і експериментів використовують YouTube та блогінг (Instagram). Для проходження ідей, тестувань, опитувань використовують Facebook та Вконтакті. Відмінним доповненням до довідників, навчальним матеріалом – подкасти. Якщо створювати контент, ділитись знаннями один з одними, коментувати – Google та його сервіси.

Впровадження соціальних мереж в самостійному вивченні фізики використовується по різному. Взаємодія один з одним, обмін знаннями, навичками, розширення інформації про явища, об'єкта, тощо – це переваги використання соціальних мереж у процесі вивчення фізики.

Рекомендовано до публікації кандидатом технічних наук, професором Іванієм В.С.

Каленик М. В.

доцент кафедри фізики та методики навчання фізики
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*
mvkalenik@gmail.com,

Ткаченко А. А.

учитель фізики
*ЗОШ I-III ступенів смт. Бабанка
Уманського району Черкаської області*
fizikbabanka@i.ua

ЛОГІКА СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗМІСТУ

Послідовність вивчення питань, визначених навчальною програмою, може бути різною. Однак, навчальний зміст доцільно концентрувати навколо структурних елементів наукового знання (теорій, законів, фізичних явищ тощо), враховуючи існуючі між ними ієрархічні зв'язки.

У процесі вивчення окремих питань програми і їх систем в учнів формуються ідеальні об'єкти, тобто уявні конструкції, властиві науці і утворюють наукову картину світу.

Формування ідеальних об'єктів передбачає, з одного боку, обґрунтоване введення їх істотних ознак, з іншого – відокремлення цих ознак від інформації, за допомогою якої вони пізнаються і засвоюються (дидактичного матеріалу).

Отже, внутрішнє структурування навчального змісту передбачає: виділення у змісті досліджуваного питання системи логічно завершених частин, в кожній з яких міститься опис однієї або кількох взаємопов'язаних його істотних ознак; поділ інформації на дві частини – опис (формулювання) істотних ознак, що є предметом пізнання, засвоєння, запам'ятовування, і інформацію, яка є допоміжною до першої частини.

При такому структуруванні навчального змісту, незалежно від того, чи є перша частина інформації наслідком більш загальних положень, чи слугує предметом окремого розгляду, введення кожної логічно завершеної частини передбачає формулювання навчального завдання, що визначає мету майбутньої діяльності.

У цьому випадку виклад певного питання постає як послідовність кроків по вирішенню пізнавальних завдань. Саме в цих кроках зосереджена діяльність учнів по пізнанню, усвідомленню, осмисленню досліджуваного. Етапи вивчення питання програми об'єднуються спільною метою, формульованою перед його розглядом.

Даний підхід до викладу матеріалу дозволяє:

створити умови для активної розумової діяльності учнів;

сформувати цілісне уявлення про структурні елементи наукового знання, встановлюючи зв'язки між ними;

змінити ставлення учнів до пропонованої учителем інформації, тому що конспектується тільки перша частина навчальної інформації, а її обґрунтування потрібно або самостійно знайти в навчальній літературі, або запропонувати свої;

конкретизувати вимоги до знання досліджуваного, надати учням можливість самостійно вибирати зміст відповіді, а не зубрити і переказувати текст, записаний під диктовку викладача.

Список використаних джерел

1. Каленик В.І., Каленик М.В. Питання загальної методики навчання фізики // Пробний навчальний посібник. – Суми: Редакційно-видавничий відділ СДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000. – 125с.
2. Каленик М.В. Елементи проблемно-діяльнісного підходу в організації навчальної діяльності учнів на уроках фізики // Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015 – С. 160-164.

Ковалевич Ю. П.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

Рівненський державний

гуманітарний університет

urakovalevich7@gmail.com

ДОСЛІДНИЦЬКА СКЛАДОВА ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ФІЗИКА

Проблема усвідомленого сприйняття знань та їх оптимального використання у практичній діяльності залишається актуальною на кожному новому етапі розвитку цивілізації. У нинішньому інформаційному суспільстві затребувані необхідні та достатні умови для оптимального використання людського потенціалу. Здобуті знання повинні бути використані сьогодні і завтра, а тому фізики, зокрема вчителі, повинні володіти найновішою інформацією, яка отримується шляхом дослідницької роботи у безпосередньому контакті з найважливішими проблемами сучасності. Такий підхід потребує розвинутого критичного аналізу отриманої інформації, що забезпечується умінням користуватися основними принципами критичного мислення, необхідними кожній людині, що живе у потоці інформації (наукової, псевдонаукової, правдивої, фейкової тощо). Лише аналітичність дозволяє вибирати оптимальну інформацію і уникнути прийняття хибних рішень.

Проблема формування критичного мислення широко обговорюється в науковій періодиці та монографічній літературі [1, 2, 3, 4, 5], але потребують подальшого вивчення питання як дослідницької роботи студентів та учнів, так і розвитку в них критичного мислення.

Сьогодні фізика має чимало невирішених проблем, до яких можна віднести нанофізику і нанотехнологію. Людство стрімко вступає у штучний

технологічний світ. Це закономірний процес нескінченного пізнання реального і уявно створюваного світу на основі об'єктивної істини і здорового глузду. Технології стають тим «стержнем», навколо якого структуруються наукові, технологічні, освітні, культурно – етичні проблеми. Знання повинні нести не лише інформаційну складову, а й продукуючу.

Навчальні заклади ще не спроможні готувати випускників, здатних вписуватися у складний навколишній світ. Спрощенський підхід в освіті проявляється у двох тенденціях: 1) традиційний поділ цілісного знання на окремі дисципліни призвело до нівелювання суб'єкта освітньої діяльності – людини. Ігнорувалася відповідність між біосоціальною природою людини з її потребами в адекватній цій системі освіти, що призвело до насильства з боку системи; 2) декларування лідируючої функції інформатизації і комп'ютеризації при нехтуванні проблеми самореалізації, самовиховання і педагогічного впливу на молоде покоління, нехтування світоглядної функції знань, які здатні виконувати регулятивну функцію в діяльності та поведінці.

Серед багатьох складових модернізації освіти визначальною, мабуть, є зміст освіти. Найзагальнішою моделлю розвитку людини є модель потреб і можливостей. Взаємодіючи із зовнішнім світом людина зазнає нових потреб – фізичних, соціальних, духовних тощо. Звідси і слідує критерій якості освіти – наскільки суб'єкт вміє визначати свої ресурси для їхньої реалізації. Отже, одна із принципових змін – перехід від структури змісту «по предметах», до структури «під проблему». Крім того, необхідно здійснити горизонтальну інтеграцію предметів, при якій формуються вміння вчитися і вміння вирішувати проблему.

Вирішення зазначених проблем залежить від фахової підготовки вчителя – знанневої, психологічної, педагогічної компонент, володіння основними критеріями критичного мислення та технологіями його розвитку. Серед різних форм підготовки доцільно виділити дослідницьку, яка є багатоплановою, різноманітною як за напрямом, так і змістом. Вона починається із участі студентів у фізичних гуртках експериментального спрямування.

Навчальний процес поєднується з роботою в науково-дослідній лабораторії природничих наук, діяльність якої пов'язана з технологіями отримання низькорозмірних напівпровідникових кристалічних з'єднань $A^{II}B^{VI}$ та $A^{IV}B^{VI}$, дослідженням структурних, оптичних властивостей (поглинання, фотолюмінесценція, комбінаційне розсіювання тощо).

Проаналізуємо властивості нанокристалічного оксиду свинцю PbO , який має широке практичне застосування. Він може бути у двох у двох модифікаціях – червоні кристали тетрагональної сингонії з просторовою групою $P4/nmm$ та ромбічної сингонії з просторовою групою $Pbcm$, ширина забороненої зони 1, 9eV. Існує багато методів отримання такого матеріалу. Нами використаний електролітичний, який не потребує додаткових значних затрат та складного устаткування [6] і може бути використаний для проведення шкільного фізичного практикуму. Тривалість експерименту не перевищувала 4 годин з

реверсуванню струму через 30 хв. Отриманий порошок промивався п'ятикратним об'ємом дистильованої води та висушувався на повітрі при кімнатній температурі.

Для встановлення структури отриманих матеріалів проводилися рентгенівські дослідження на дифрактометрі ДРОН-4 з використанням мідного електроду. Аналізувалася рентгенівська дифрактограма, яка представляла собою сукупність максимумів (рис. 1). За відомими величи-

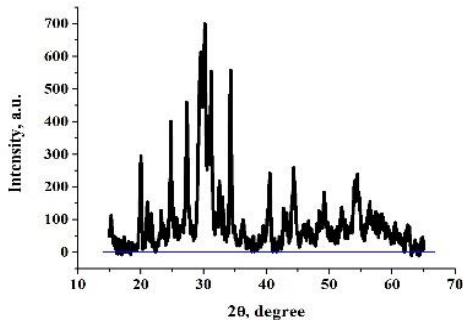


Рис.1 Дифрактограма нанокристалів PbO отриманих при температурі 98⁰C

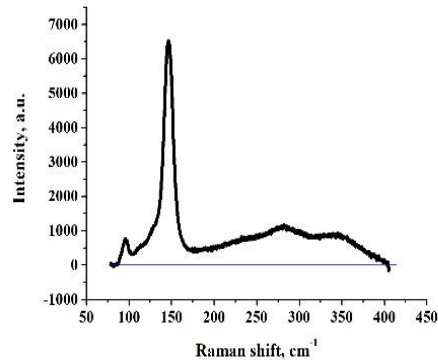


Рис.2 Раманівський спектр нанокристалів PbO отриманих при температурі 98⁰C

нами кутового положення максимумів, їх півширини, інтегральної інтенсивності та методикою, описаною в [7], біло ідентифіковано та визначено середній розмір нанокристалів.

Раманова спектроскопія є ефективною методикою оцінки кристалічності матеріалів. Раманівський спектр (рис.2) збігається зі структурою α -PbO. На ньому чітко виділяється різкий, сильний і домінуючий пік на 150 cm^{-1} , характерний для руху атомів свинцю паралельно осі c . Пік, який з'являється на 349 cm^{-1} , відповідає руху легших атомів кисню паралельно осі c . Пік на частоті 266 cm^{-1} належать, мабуть, до структури β -PbO.

Така побудова навчально-виховного процесу дозволяє надати йому проектно-дослідницького характеру, сприяє скороченню розриву між змістом фізики як сучасної науки і фізики, як навчальної дисципліни. Зміст курсу доповнює та інтегрує знання, активізує міждисциплінарні зв'язки, відбувається ознайомлення з сучасними методами експериментальних досліджень, науковими та практичними цілями.

Список використаних джерел

1. Буряк В.К. Формування у студентів критичного стилю мислення /В.К.Буряк // Вища школа. - 2007–№3.-с. 21 – 30.
2. Тягло О. Критичне мислення: Навч. Посібник / О.Тягло. – Х.: Основа, 2008. – 187с.

3. Гаряев А.В. Развитие критического мышления на учебных занятиях по физике. – Пермь: издательство, 2010, 60с.
4. Васирина Кисорець. Формування дослідницьких компетентностей. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Суми. – 2018, с. 14 -16.
5. Нанотехнології в освітній галузі: [колект. монографія] за заг. ред. І.О.Мороза. – Суми: вид-во СумДПУ імені Макаренка, 2016. – 244с.
6. Гаєвський В.Р., Нечипорук Б.Д., Новоселецький М.Ю., Рудик Б.П. Електролітичний метод отримання наночастинок оксиду цинку. – УФЖ, 2013. – Т.58, №4, с. 388 – 391.
7. Б.П.Рудик, Б.Д.Нечипорук, М.Ю.Новоселецький, В.А.Сяський, Б.А.Татарин Використання методу Вільямсона-Голла для визначення розмірів наночастинок. Журнал фізичних досліджень. Т.10, №1/2, 2015, С.1602-1 – 1602 – 4.

Крамар Л. М.

викладач фізики

Машинобудівний коледж

Сумського державного університету

postaladakramar@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ

*Людина досконало володіє лише тим,
що сама здобуває власною працею.*

С.Л. Рубінштейн

Відповідно до Державного стандарту «ключова компетентність – це спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість ефективно діяти в різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів».

Компетентністю характеризується висока якість навчальних умінь, можливість встановлення зв'язків між знаннями та їх застосуванням в безпосередньому житті, здатність знаходити шляхи та методи розв'язання певної проблеми.

Відповідно до трикутника засвоєння та запам'ятовування інформації за теорією Дейла людина запам'ятовує: 10% інформації з того, що вона прочитала; 20% інформації від того, що чула; 30% інформації про те, що бачила; 50% інформації про те, що одночасно чула й бачила; 70% того, про що говорила; 90% про те, що одночасно розповідала й робила.

Протягом доби людина забуває 70% інформації, що не має для неї особистої значущості. Тому задачею сучасного вчителя є створення таких умов навчання, у яких процес набуття теоретичних знань та практичних вмінь набував би особистої значущості, сприяв би розвитку емоційної зацікавленості у навчанні та переконання віри у власні здібності.

Компетентною людиною може стати лише сама, використовуючи величезну кількість джерел інформації в інтернеті. Метою вчителя є не механічна передача інформації, а вміння її критично оцінювати та аналізувати, розвивати зацікавленість у пошуку відповідних знань та сфер практичного застосування теорії в повсякденному житті, розвивати вміння спілкуватися та працювати в команді.

Проте особливої уваги потребує посилення практичної спрямованості навчання й прикладне значення фізичних знань. Ефективна реалізація компетентнісного, діяльнісного й особистісно орієнтованого підходів передбачає активну взаємодію студента та викладача, використання компетентнісно орієнтованих завдань, пошукове та дослідницьке навчання, студентські проекти (як приклад, створення власного фізичного устаткування) на лекційних заняттях з фізики та робота в малих групах при виконанні лабораторних робіт.

Компетентнісний потенціал кожного навчального предмету відповідно до положень Нової української школи згруповано в 10 ключових компетентностей, а саме: вміння вчитися впродовж усього життя, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична і базові компетентності в галузі природознавства і техніки, інформаційно-комунікаційна, соціальна, громадянська, загальнокультурна компетентності, підприємницька та здоров'я зберігаюча.

В основі ключових компетентностей лежить спільна ідея – розвиток активності й самостійності студентів, спрямування їхньої діяльності на досягнення якісного результату, розвиток здатності до самореалізації.

Можна виділити такий зміст роботи вчителя фізики з формування ключових компетентностей під час виконання лабораторних робіт фізичного практикуму:

1. «Вміння спілкуватися державною, рідною мовою» - під час виконання бригадою, що складається з двох – трьох студентів, лабораторної роботи формуються вміння розподілити обов'язки під час виконання досліду, зняття фізичних характеристик досліджувального природного явища, обробці одержаних величин таким чином, щоб встигнути за пару оформити звіт до роботи та захистити її перед викладачем.

2. «Вміння вчитися» - попередня підготовка студентів до виконання лабораторної роботи включає пошук відповідей з теорії майбутньої роботи, яку вони відтворюють під час допуску до роботи. Теоретичні питання на допуск та контрольні запитання на захист кожної роботи студенти одержують заздалегідь, тому мають достатньо часу та можливості для якісної підготовки.

3. «Загальнокультурної» - ознайомлення студентів з науковими досягненнями з фізики, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи.

4. «Підприємницька» - виховання активної життєвої позиції, готовності до конкурентної боротьби на ринку праці, ініціативно включатися в підприємницьку діяльність.

5. «Соціальна» - формування у студентів ціннісних орієнтацій на збереження природи, умінь екологічно виважено взаємодіяти з довкіллям.

6. «Застосування інформаційно-комунікативних технологій» - підготовка до раціонального використання комп'ютерних засобів при розв'язуванні задач практичного спрямування, що присутні в контрольних запитаннях під час захисту лабораторної роботи, пов'язаних з опрацюванням інформації, її пошуків, систематизацією.

Саме під час виконання лабораторних робіт на заняттях із фізики студенти формують навички самостійної роботи з вимірювальними фізичними приладами, вміння командної роботи, розвивають критичне осмислення набутої інформації тощо. Саме в цей час теоретичні знання набувають особистої значущості, емоційного значення, що сприяє кращому запам'ятовуванню інформації.

Також цієї мети можна досягти шляхом розв'язування практично орієнтованих завдань; аналізу життєвих ситуацій; використання наочностей (особливо створених руками студентів); проведення експерименту ужиткового спрямування; розв'язування проблемних завдань, застосування технології розвитку критичного мислення тощо.

Демонстраційний експеримент стає особистісно значущим, коли студент може його побачити в навколишньому середовищі або відтворити дома, наприклад, виконуючи домашні експериментальні дослідження або виготовляючи прилади, пристрої тощо.

В основі всіх ключових компетентностей лежить спільна ідея – розвиток активності й самостійності студентів, спрямування їхньої діяльності на досягнення якісного результату, розвиток здатності до самореалізації.

Оволодіння учнями навичками експериментальної діяльності в загальній школі спрямоване на використання набутих знань у практичній діяльності, формування пізнавальних інтересів, розвиток їхніх творчих здібностей.

З метою підготовки учнів до виконання фронтальних лабораторних робіт, формування та перевірки їх практичних умінь та навичок за допомогою тренажерів, використовуючи для цього інтерактивні моделі лабораторних робіт або відеофрагменти їх виконання, можуть використовуватися програмно-педагогічні засоби. Але ці засоби не можуть замінювати проведення реальних експериментальних досліджень.

Використання ужиткових дослідів може забезпечити не лише формування експериментальних умінь, а й переконати студентів у значущості знань для адекватного розв'язування реальних життєвих ситуацій. Студент, виконуючи ужиткові досліди, забезпечить сучасне і грамотне коригування життєвих уявлень, набуде безцінного життєвого досвіду.

У народі кажуть, що письменник продовжує жити у своїх книжках, скульптор – у створених ним скульптурах, а вчитель – у думках і справах своїх учнів.

Список використаних джерел

1. <https://constructorus.ru/samorazvitie/konus-obucheniya-edgara-dejla.html>
2. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva>

Кузнєцов Є. В.

кандидат технічних наук, доцент,
дійсний член Міжнародної академії авторів
наукових відкриттів та винаходів
Національна металургійна академія України
evgenijkuznetsov24@gmail.com

ДЕЯКІ ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРАКТИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Однією з характерних рис практики викладання фізики в вищих технічних навчальних закладах є необхідність засвоєння студентами великого обсягу достатньо різнобічних знань в умовах крайньої обмеженості годин, виділених на її вивчення. Крім різних об'єктивних і суб'єктивних недоліків в організації навчального процесу, цьому істотно перешкоджає ряд психологічних особливостей сучасних студентів. Найважливіше місце серед них займає, найчастіше, надзвичайно низький рівень шкільної підготовки. Маючи негативний досвід вивчення в школі фізики, випускники шкіл нерідко мають досить вузький кругозір і, як наслідок, вкрай обмежені здібності до абстрактного мислення. На цьому фоні у них на рівні підсвідомості розвивається стійкий комплекс заниженої особистісної оцінки, який породжує психологічне неприйняття складних, на їхню думку, дисциплін. Разом з відсутністю кругозору, відповідного досягнутому рівню фізіологічного розвитку, невіра учня у власні сили підтримує в ньому відсутність інтересу до навчання. Це негативно позначається на придбанні ним нормативних компетенцій в рамках обраної спеціальності. Тим часом, нейрофізіологічні особливості вищої нервової діяльності людини в період пізнього підліткового віку такі, що для індивіда, що знаходиться в ньому, когнітивні устремління є природними [1, 2]. Їх стимулювання, підтримка та управління ними є важливою педагогічною задачею.

Для подолання психологічних комплексів студентів може бути використаний підхід, в рамках якого студентська група (потік) розглядається як соціальна мережа, здатна до природної внутрішньої самоорганізації. Це

дозволяє представити навчальний процес як процес синергетичного управління складною системою, що відбувається відповідно до загальних закономірностей соціальних відносин в малих групах [3]. За законами синергетики найбільша інтенсивність її функціонального відгуку на зовнішній керуючий вплив (ступінь засвоєння матеріалу) досягається, якщо характер цього впливу відповідає інформаційного змісту системи [4]. Стосовно до методики викладання фізики – дисципліни, яка містить у собі дуже різноманітний інформаційний зміст – це означає, що її виклад має сприяти прояву учнями їх природного прагнення пізнати навколишній світ. Це особливо важливо на ранніх етапах вивчення дисципліни, оскільки саме в цей період існують найбільш сприятливі умови для пробудження інтересу до неї. Можливість активізації такого інтересу багато в чому залежить від здатності викладача викликати необхідний відгук у окремих слухачів і вміння направити соціальну взаємодію всередині групи (поток) в бік залучення до нього менш активних членів. У разі грамотних дій викладач набуває статусу члена соціальної мережі групи (поток), а його синергетичне управління набуває характеру внутрішнього мережевого. Відповідно до законів синергетики, це підвищує ступінь його ефективності.

Список використаних джерел

1. Смирнов В. М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков / В. М. Смирнов. – М.: Академия, 2007. – 464 с.
2. Высоков И. Е. Психология познания / И. Е. Высоков. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. – 399 с.
3. Коломинский Я. Л. Социальная психология взаимоотношений в малых группах / Я. Л. Коломинский. – М.: АСТ, 2018. – 448 с.
4. Haken H. Information and Self-Organization: A Macroscopic Approach to Complex Systems. – 3-rd ed. / A. Haken. – Berlin: Springer, 2006. – 257 s.

Лебединська Ю. С.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка,*

lebus@gmail.com

ДЕМОНСТРАЦІЯ ПРИНЦИПІВ РОБОТИ ПРИСКОРЮВАЧІВ ЗАРЯДЖЕНИХ ЧАСТИНОК У КУРСІ ФІЗИКИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Основним інструментом пізнання мікросвіту на сьогодні є прискорювачі елементарних частинок – установки для отримання пучків заряджених частинок з високими енергіями. Більше того, застосування прискорювачів частинок не обмежується науковими дослідженнями, воно охоплює широкий спектр

прикладних галузей. Тому, ознайомлення учнів з принципами роботи прискорювачів заряджених частинок є вимогою часу [2].

Пропонуємо досліди для демонстрації роботи лінійного та циклічного прискорювачів елементарних частинок. Для створення прискорювальної різниці потенціалів зручно використати генератор Вімшурста (електрофорну машину) або високовольтний індуктор [1]. У ролі аналога зарядженої частинки у досліді виступає кулька з фольги. Магнітне поле, що формує пучок частинок, імітує скляна трубка (наприклад, від досліду «Трубка Ньютона»). Схему установки для вивчення принципу роботи лінійного прискорювача заряджених частинок зображено на рисунку 1.

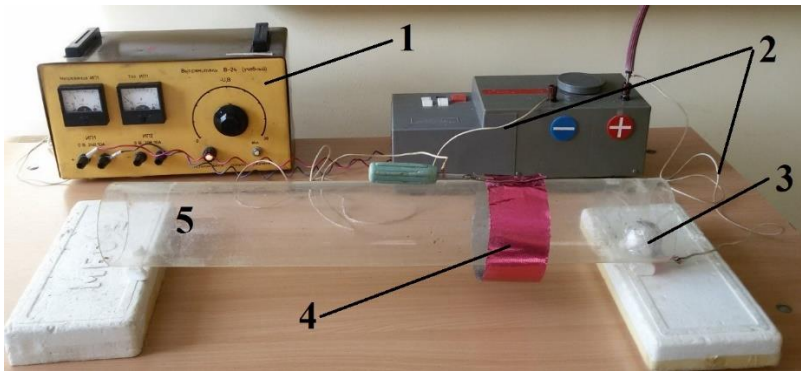
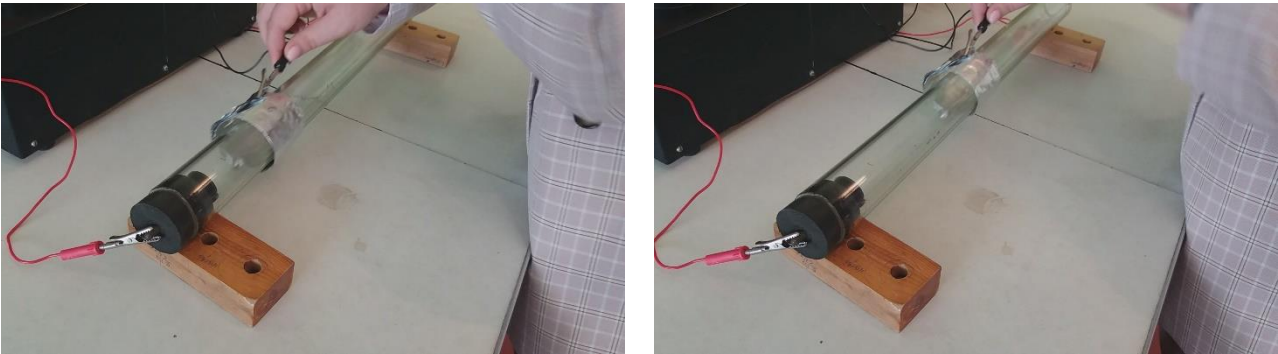


Рисунок 1. Схема установки для вивчення принципу роботи лінійного прискорювача елементарних частинок: 1 - високовольтний індуктор; 2 - з'єднувальні провідники; 3 - кулька; 4 - алюмінієва фольга; 5 - скляна трубка.

Вільний край трубки закритий гумовим корком з електродом, біля якого розміщують кульку. По всій довжині трубки може переміщуватися кільцеподібна смужка фольги, яка імітуватиме почергову зміну електричного заряду по всій довжині трубки. Кульці надають заряд, з'єднавши електрод за допомогою провідника з одним із колекторів генератора. Заряд з іншого колектора подають на смужку з фольги на трубці. Утворена різниця потенціалів зумовлює рух кульки. Натурна демонстрація принципу роботи лінійного прискорювача подана на рисунку 2

В іншій демонстрації, аналогічно до попередньої, для створення прискорювальної різниці потенціалів можна використовувати генератор Вімшурста або високовольтний індуктор. У ролі зарядженої частинки у досліді виступає кулька з фольги. Магнітне поле, що утримує частинки, імітує діелектрична посудина. В середині посудини наклеєна фольга так, що дві смужки перетинаються під кутом 90° , а інші наклеєні у проміжках, при цьому вони не торкаються утвореного «хреста». Ці смужки з'єднані між собою по зовнішньому краю посудини. Один колектор генератора приєднується до схрещених смужок, а інший - до зовнішнього з'єднувального контуру. На рисунку 3 зображено схему демонстраційної установки з вивчення принципу роботи циклічного прискорювача заряджених частинок. У середині посудини утворились смужки, у яких почергово змінюється заряд. Якщо помістити кульку на одну зі смужок, то вона буде рухатися під дією різниці потенціалів.



а)

б)

Рисунок 2. Натурна демонстрація принципу роботи лінійного прискорювача елементарних частинок: а) початковий момент прискорення, б) рух «частинки» разом зі зміною електричного поля.

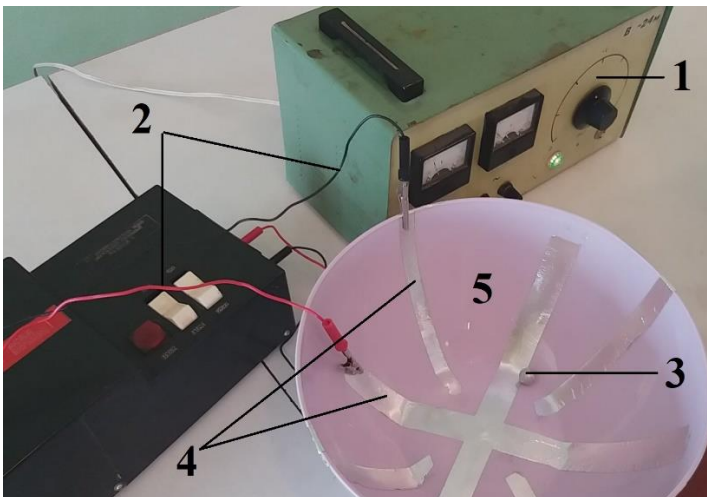


Рисунок 3. Схема демонстраційної установки для вивчення принципів роботи циклічного прискорювача елементарних частинок: 1 - високовольтний індуктор; 2 - з'єднувальні провідники; 3 – кулька; 4 – алюмінієва клейка стрічка; 5 – діелектрична посудина.



а)

б)

Рисунок 4. Натурна демонстрація принципу роботи циклотрона: а) початковий момент; б) прискорення «частинки» під дією електричного поля.

Отже, традиційний навчальний фізичний експеримент може бути доповнено демонстраційними дослідженнями, що ілюструють будову й принцип дії лінійного та циклічного прискорювачів елементарних частинок та можуть бути продемонстровані учням під час вивчення курсу фізики.

Список використаних джерел

1. Пасько О. О. Демонстрація принципу роботи лінійного прискорювача елементарних частинок під час вивчення фізики у ЗВО / О. О. Пасько, А. М. Хмаренко. // Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів. Матеріали ІХ Науково-методичної конференції. – 2018. – С. 58–59.
2. Wiener G. J., Schmeling S. M., Hopf M. Introducing 12 year-olds to elementary particles. Phys. Educ. 52, 2017 – p. 044001-044008.

Рекомендовано до публікації кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Салтиковою А. І.

Левченков О. А.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

Leva32384@gmail.com

МАС-СПЕКТРОСКОПІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТВЕРДИХ ТІЛ

Первинне випромінювання (пучок електронів, фотонів або первинних іонів) надає пробі дуже велику кількість енергії. Вплив досить жорсткий, щоб розірвати всі зв'язки між атомами і здійснити їх стовідсоткову іонізацію практично незалежно від фізико-хімічних властивостей елементів, що визначаються. Тому для мас-спектрометричних методів немає "білих плям" в періодичній системі елементів. За один експеримент в чистих речовинах можна визначити до 72 елементів. При аналізі багатокомпонентних природних об'єктів деякі аналітичні лінії перекриваються лініями складних іонів. Однак в мас-спектрометрії спектральні накладення значно менш інтенсивні, ніж в інших фізичних методах. Тому навіть в пробах складного складу - таких, як породи і мінерали - без попередньої обробки можна визначити з тими ж межами виявлення 35-40 елементів [1]. Завдяки порівняно великій мірі залишкової іонізації плазми коефіцієнт використання речовини при мас-спектрометричному аналізі досить великий, що дозволяє отримувати абсолютні межі виявлення $10^{-10} - 10^{-12}$ г навіть при використанні малочутливої фотографічної реєстрації.

Локальність надання пробі енергії дозволяє використовувати мас-спектрометрію для пошарового і локального аналізу твердих тіл. Мас-спектрометрія вторинних іонів відноситься до істинно мікрозондових методів". Лазерна мас-спектрометрія може служити мікрозондовим методом аналізу по поверхні, але не по глибині. Іскрова мас-спектрометрія в локальності поступається кращим методам мікроаналіза. Але при аналізі щодо товстих шарів речовини (2-100 мкм) або областей діаметром 10-100 мкм на поверхні проби вона дозволяє отримувати значно більше інформації, ніж методи

мікроаналізу (більш низькі межі виявлення і більше число одночасно визначених елементів). Крім того, на відміну від інших методів, на результатах іскрового мас-спектрометричного аналізу стан поверхні проби позначається в мінімальному обсязі. Таким чином, іскрова мас-спектрометрія може служити сполучною ланкою між мікрозондовими методами і методами макроаналізу [2], що володіють поганою локальністю або взагалі не володіють такою. Час надання енергії пробі первинним випромінюванням не перевищує $10^{-13} - 10^{-9}$ с, тому порівняно слабо проявляються вторинні процеси в плазмі та приповерхневих шарах проби, що призводять до відхилень іонного складу пучка від елементного складу проби. Завдяки цьому можна, на відміну від більшості інших фізичних методів аналізу, обійтися без градування по багатьом стандартам. Для аналізу ряду проб, що мають близькі за складом матриці, зазвичай використовують один стандартний зразок. Розробляються методики безеталонного мас-спектрометричного аналізу

Один з головних недоліків мас-спектрометричних методів аналізу твердих тіл – недостатньо хороша збіжність результатів визначень та відтворюваність результатів аналізу. Прихильники більш "молодих" методів мас-спектрометричного аналізу твердих тіл вважали, що основна причина поганої відтворюваності результатів полягає в неможливості відтворити умови в іскровому розряді.

Список використаних джерел

1. Рамендик Г.И. // Ж. аналит. химии. 1977. Т. 32, №10. С.1990.
2. Liebich V. //High Purity Materials in Science and Technology. 5th Intern. Symp. Poster Abstr. Dresden: AdW der DDR. 1980. P. 194.

Рекомендовано до публікації кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Салтиковою А. І.

Лохоня Л. М.

вчитель фізики, спеціаліст вищої категорії
*Опорний заклад Великочернечинської
спеціалізованої школи I-III ступенів
Сумської районної ради Сумської області,
lochonja@gmail.com*

СПРОМОЖНІСТЬ УЧИТЕЛІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ ДО НАВЧАННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ

В Україні в системі освіти в наш час змінюється підхід до професійної підготовки вчителів загальноосвітньої школи. Активно працює і впроваджується НУШ. Це все добре. Але, такий вже у нас менталитет, хочемо все відразу і в цей же час. Не боюся викласти особисту думку: ми або біжимо попереду рухомого колеса, або вже дещо запізнилися щодо нових підходів до підготовки вчителів сучасної фізики. Друге судження вірніше. Чому? Та тому,

що фізика, як наука далеко сягнула у своїх дослідженнях, винаходах. Тільки за період з 2005 по 2015 р.р. зібрані у фондах НБУВ і зберігаються 36 друкованих видань (монографії, автореферати дисертацій, збірники наукових праць, матеріали міжнародних конференцій, глосарії, інформаційно-аналітичні матеріали, статті з періодичних видань); ті, які представлені в передплачених базах даних (ELSEVIER, EBSCO); інформаційні ресурси Інтернет. Це цінне надбання, яке привертає увагу дослідників різноманітних наукових спеціальностей у всьому світі. Ознайомившись зі статистикою щодо вивчення деяких питань сучасної фізики, зокрема нанотехнології, у багатьох країнах світу в загальноосвітніх школах вивчаються ще з початкової ланки (Німеччина), а з 6 – 7 класів у Японії, Кореї. В Україні ж вивчається тема «Наноматеріали» у розділі «Молекулярна фізика та термодинаміка» в 10 класі. І в очікуваних результатах навчання зазначено: «*Оперує поняттями і термінами: атоми і молекули, кількість речовини, атомне ядро, наноматеріали,...*» [Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Авторський колектив під керівництвом Ляшенка О. І.]. Тобто, тільки **оперує** поняттям і це в 10 класі. До чого все це я веду? Щоб розширити світогляд учнів, дати їм знання сучасної фізики, потрібно самим вчителям мати ці знання. Уже зараз, ми вчителі-фізики, відчуваємо в потребі нових знань, відчуваємо, що треба постійно самовдосконалюватися. Зачасто так багато вчителів і діє. В нагоді є інтернет. Але ж... Як законослухняні, ми повинні виконувати навчальну програму. А за один урок (бо так за програмою!), ти не встигнеш донести учням і вкласти їм багаж знань, (до речі – цікавий, з експериментальними складовими, хоча й віртуальними). Отже, на мою думку, потрібно доопрацювати навчальну програму з фізики, додавши вивчення сучасних відкриттів фізики. А, можливо, і ввести новий предмет, який міг би вивчати елементи сучасної фізики. І ще, ми, вчителі, під час засідань методичних об'єднань з природничих дисциплін, неодноразово приходили до єдиного висновку, що є нагальна потреба в удосконаленні наукової підготовки вчителів фізики.

Хочу ще зазначити про наболіле – оснащення кабінету фізики. Який би не був навчений вчитель, а якщо в руках тільки крейда, то сучасну фізику не пояснеш учню. На превеликий жаль у загальноосвітніх школах в основному забезпечені тільки перший та другий класи НУШ та деякі навчальні кабінети – по 2 чи 3 кабінети на опорну школу. А що робити іншим? Чекати, коли через 5 – 6 років прийдуть у 7 клас учні з НУШ (за прогнозом всі класи НУШ будуть забезпечувати необхідним обладнанням)? І тоді на новому обладнанні вчити уже не сучасної на той час фізики...

Ситуацію можна виправити, якщо створити комплекс заходів, направлених на покращення всієї системи підготовки спеціалістів у вищих навчальних закладах, у створенні удосконаленої наукової підготовки вчителів фізики, у належному забезпеченні матеріально-технічної бази навчальних кабінетів.

Матрос А. В.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

matros.alina1701@gmail.com

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Освітні вимоги, що постають перед загальноосвітніми навчальними закладами України, визначають необхідність пошуку новітніх методів роботи з школярами на заняттях і досягнення їх високої ефективності, тобто результативності, прогнозованості навчання й формування дієвих якісних знань. Індивідуальний підхід у навчанні фізики сприяє формуванню творчих рис особистості засобами управлінських впливів на пізнавальну діяльність учнів: психологічну установку, залучення до діяльності, встановлення взаємозв'язків між об'єктом і суб'єктом пізнання.

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи й надає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою загальної культури високотехнологічного інформаційного суспільства [1].

Міжпредметні зв'язки формують в учнів світогляд про явища природи, допомагають застосовувати власні знання під час вивчення інших навчальних предметів.

Нашою метою є – теоретичне обґрунтування та виявлення потенціалу застосування міжпредметних зв'язків у формуванні в учнів предметної компетентності та пізнавального інтересу при вивченні фізики

Міжпредметні зв'язки за їх сутністю і функціями можна віднести до принципів навчання, тобто визнати, що вони є одним з таких головних керівних положень педагогічної теорії, які відносяться до всього процесу навчання в цілому і поширюються на всі навчальні предмети. Тому повинен бути дидактичний принцип, що визначає розвиток здібностей учнів до концептуального мислення, тобто до цілісного бачення світу. Однак дидактичні принципи можуть бути прийнятими однозначно тільки в контексті цілісної педагогічної концепції. Тому визначення сутнісних і нормативних функцій цього принципу в цілісній педагогічній системі розвиваючого навчання становить неабиякий інтерес [2, с. 10].

Використання міжпредметних зв'язків – одне з найбільш складних методичних завдань для педагога. Під час здійснення міжпредметних зв'язків виникає проблема, коли вчитель фізики має знати не тільки власний предмет, але й інші (біологію, хімію, інформатику, математику, географію тощо) внаслідок чого педагоги витрачають багато часу на підготовку до уроків, і тому

не кожен учитель має бажання використовувати цю методику на власних уроках.

Саме міжпредметні зв'язки відіграють роль інтеграції в інформації про різні сторони реальної дійсності, відображають спільне в навчанні і вихованні, свідчать про взаємопроникнення методів однієї науки в інші.

Всі науки вивчають навколишній світ і процеси, що відбуваються в ньому, тобто матерію і її рух. Природу і суспільство не можна остаточно розділити, а звідси і поділ на природничі та суспільні науки виявляється відносним, бо ставлення між науками визначається відношенням між предметами їх вивчення.

Фізика належить до числа природничих наук. Предметом фізики є вивчення найбільш загальних властивостей матерії, тобто речовини й поля, і найбільш загальних закономірностей і форм її руху [3].

У ролі дидактичного принципу, на основі якого будуються системи міжпредметного навчання (в рамках навчальної теми, навчального предмета, навчальної проблеми, позакласної діяльності тощо) міжпредметні зв'язки виконують конструктивну функцію.

Формувальна функція міжпредметних зв'язків полягає в тому, що як загальнопедагогічний засіб здійснення комплексного підходу до навчання, вони створюють умови для формування світогляду, пізнавальної активності й самостійності учнів. Цю функцію міжпредметні зв'язки виконують у навчанні під впливом методичних і психологічних чинників, перебудови навчально-пізнавальної діяльності учнів і навчаючої діяльності вчителя.

У структурі поняття міжпредметних зв'язків можна виділити світоглядну, загальнопедагогічну, дидактичну, методичну, психологічну складові.

Таким чином, заглиблення педагогічної науки в суть дидактичної категорії міжпредметних зв'язків приводить до висновків про поліфункціональність, варіативність, відносність їх смислових значень у загальній організації навчального процесу. В єдності методологічної, конструктивної і формувальних функцій міжпредметні зв'язки визначають сучасний міжпредметний (інтегрований) підхід до побудови змісту й організації процесу навчання предмету (зокрема, математики) з позицій загальних принципів системності та комплексності.

Список використаних джерел

1. Фізика. 7-11 класи : навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2017/2018 на вчальному році / Укладач С. С. Фіцайло. – Харків : Вид-во «Ранок», 2017. – 176 с.
2. Бендес Ю. П. Використання інформаційних технологій у процесі навчання фізики в технічних навчальних закладах : [монографія] / Бендес Ю. П. – Полтава: – Видавець Шевченко Р. В., 2011. – 357 с.
3. Глобін О. І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів/ Глобін О. І. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 88 с.

Рекомендовано до публікації кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Стадником О. Д.

Міщенко Д. К.

*учитель математики та фізики
загальноосвітня школа Дзон Гуан Цун, м. Пекін,*

Завражна О. М.

*кандидат фізико-математичних наук, доцент
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка,*

Ляшенко Я. О.

*науковий співробітник
Технічний університет Берліна, інститут механіки*

УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УЧНІВ

На сьогодні пріоритетним напрямком трансформації освіти нового часу є застосування компетентнісного підходу при підготовці учнів. На нормативному рівні зазначено, що головною метою навчання фізики на сьогодні є розвиток особистості учнів засобами фізики на основі предметної компетентності (знання, стиль мислення, дослідницькі вміння, креативне мислення). Під навчальним досягненням розуміється не тільки володіння матеріалом, а здатність працювати з ним: відтворювати, аналізувати, застосовувати. Можна стверджувати, що компетентністний підхід ґрунтується на новому, для освітнього процесу, підході – на дослідженні самого явища, а не теоретичному абстрактному знанню про нього.

Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти компетентністний підхід визначається як спрямованість навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключова, загальнопредметна і предметна (галузева) компетентності. Бути компетентним в певній галузі знань означає – активно діяти в цій сфері, аналізувати її на основі засвоєних знань та здібностей.

Зазначена ієрархія компетентностей означає наявність знань, навичок і вмінь, можливість їх використовувати, аналізувати як в рамках конкретного предмета (предметна компетентність), цілого комплексу предметів, розуміти взаємозв'язки між ними (міжпредметна компетентність) та на рівні суспільної взаємодії в різних її сферах (ключова компетентність).

Результат реалізації компетентнісного підходу, відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, визначається як поєднання трьох компетентностей: ключової, загальнопредметної і предметної. У випадку дослідження навчального процесу з енергозбереження предметною компетенцією являється «фізика»; міжпредметна компетенція – це можливість застосування знань з фізики у взаємодії з іншими предметами: хімія, біологія, географія, екологія; ключова компетентність – поєднання двох попередніх компетентностей та особистіх рис.

Самі поняття «компетенція» та «компетентність» не є тотожними: *компетенція* – це визначена, встановлена, окреслена норма або вимога до освітньої програми, *компетентність*, в свою чергу, означає вже набуту особистісну якість, наявний досвід у певній сфері. Компетентність відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти – набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці.

Енергозберезувальна компетентність – це готовність і здатність учня діяти, аналізувати, протиставляти, робити висновки у сфері енергозбереження, спираючись на знання, уміння, цінності, сформовані в процесі навчання природничих дисциплін.

Змістом енергозберезувальної компетенції являється поєднання структурних елементів:

- *мотиваційного* (усвідомлення обмеженості ресурсів та їх ефективного використання і в цілому; цікавість до проблем навколишнього середовища);
- *когнітивного* (якісні знання щодо явищ природи, розуміння сутності енергії, її джерел, способів використання, які отримані в процесі вивчення фізики, отриманих самостійно);
- *поведінкового* (здатність ефективно діяти та практично застосовувати отримані знання, уміння і навички);
- *ціннісно-сміслового* (переконавання та погляди, установки, оцінка своєї праці у сфері енергоспоживання та енергозбереження, енергоекологічні ідеали світогляду).

Формування енергозберезувальної компетенції здійснюється у процесі освіти, яка закладає базу для енергозберезувальної культури та створює ціннісні орієнтації. Метод формування енергозберезувальної компетенції учнів у процесі навчання фізики є методом начального процесу, що має забезпечити ефективну навчальну та професійну готовність учнів до енергозберезувальної діяльності у всіх сферах життя.

Теоретична система формування енергозберезувальної компетенції складається з чотирьох основних блоків: цільовий, операційний, організаційно-діяльнісний та рефлексивний.

Цільовий блок включає в себе початкову стадію моделі формування енергозберезувальної компетенції, оскільки на даному етапі відбувається визначення цільового спрямування навчальної діяльності.

Операційний блок – це організація навчального процесу з метою формування енергозберезувальної компетенції, шляхом пошуку оптимального методу навчання та визначення його принципів. Оптимальними методами навчання для формування енергозберезувальної компетенції являються: інформаційний, інтерактивний та метод проектів.

Організаційно-діяльнісний блок поєднує в собі навчальну, дослідницьку і соціокультурну діяльність, що мають в сукупності забезпечувати розвиток енергозберігаючого мислення і відповідної поведінки.

Рефлексивний блок включає моніторинг формування енергозбережувальної компетенції через постійний або вибірковий аналіз інформації, яка містить ключові індикативи такої компетенції.

Таким чином, можна зробити висновки, що енергетична компетентність не може бути сформована випадковим чином або ж виключно на основі теоретичних знань - необхідні педагогічні засоби. І в першу чергу, формування енергозберігаючої компетентності здійснюється на основі розвитку особистісних якостей, які необхідні для реалізації практичної діяльності з позицій ефективного енергоспоживання.

Муха А. П.

аспірантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка, м. Суми,
anna.muha.sumy@gmail.com

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Розвиток підприємницького потенціалу європейських громадян та організацій протягом багатьох років був однією із ключових цілей політики для ЄС. Передавати підростаючому поколінню соціальний досвід і готувати до життя покликана школа, кінцевою метою якої є сформована особистість, яка орієнтована на успіх у житті. Більшість сучасних випускників побоюються невдачі як перешкоди, не здатні легко адаптуватися в умовах ринкової економіки, не вміють проявляти стійкість та наполегливість перед перешкодами, бо відсутні навички підприємницького мислення. Для того щоб молодь могла скористатися правом займатися самостійною діяльністю, пов'язаною з реалізацією нових ідей та пошуком користі для себе й інших людей, вона повинна ще в школі готуватися до цього, тобто розвивати підприємницьку компетентність. Беручи до уваги зазначене вище, актуальним на сьогодні є пропагування підприємницького мислення та поведінки, зокрема, на уроках фізики.

Мета: проаналізувати сучасні тенденції розвитку підприємницької компетентності у системі навчання фізики.

Деякі аспекти питання виховання підприємницької компетентності в українських школярів розкривають у своїх дослідженнях Ю. Білова, І. Пронікова., А. Гельбак. [1] Розгляд теоретичних проблем розвитку підприємництва є характерним для більшості зарубіжних вчених Ф. Хайек, Дж.

Тіммонс, Р. Хизрич, І. Кірцнер. Українські та зарубіжні дослідники вважають, що від підприємницьких здібностей людини залежить не тільки ефективність підприємства, а й розвиток держави в цілому. Датським фондом підприємництва запропоноване визначення: «Підприємливість - це коли ти дієш на можливості та ідеї, перетворюєш їх на цінність для інших. Цінність, яка створюється, може бути фінансовою, культурною чи соціальною». Дослідники Пискун О.М., Сокол Н.В. зазначають, що «підприємливість – це не тільки необхідна якість особистості бізнесмена, а й та риса, яка потрібна кожній людині в умовах ринкової економіки» [2]. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури, підприємницька компетентність – сукупність якостей, знань, які допомагають особистості успішно та якісно вирішувати бізнес-завдання та досягати високих результатів. Сьогодні підприємницька компетентність, що поєднує творчість, почуття ініціативи, вирішення проблем, а також фінансові та технологічні знання є однією з ключових компетентностей для навчання протягом усього життя. У школах України все частіше розвивають підприємницьку компетентність шляхом збагачення навчання програми спеціалізованими навчальними курсами з підприємництва, або через форми та методи роботи на уроках.

Розглянуто розвиток підприємницької компетентності учнів на уроках фізики. Для цього проаналізовано навчальні програми курсу фізики основної школи на предмет виявлення тих тем, в яких можна легко віднайти підприємницьке тло, а також тих тем з фізики, де підприємницьку компетентність можна формувати за допомогою нестандартних форм та методів роботи. Мова йдеться про впровадження в освітній процес таких технологій навчання, які надають можливість учням виконувати завдання, знаходити такі розв'язки проблем, робити такі дослідження, які їм доведеться здійснювати у повсякденному житті [3]. Зазначено, що зусилля для формування підприємницької компетентності у системі викладання фізики будуть найбільш ефективними, якщо охопити всі розділи фізики, починаючи з основної школи і далі, викладаючи основи підприємницького мислення у старшій школі за допомогою цілеспрямованої та конкретної діяльності, яку учні здійснюють для вибору свого кар'єрного шляху в майбутньому. Особливу роль у розвитку підприємницької компетентності відведено педагогу. Зазначено, що, залучаючи учнів у реальні підприємницькі відносини, де потрібно вирішувати проблемні ситуації в умовах невизначеності та знаходити нестандартні рішення; вчитель фізики робить внесок у розвиток підприємницької компетентності школярів. Акцентовано, що для підвищення ефективності процесу формування підприємницької компетентності потрібно підтримувати педагогів у своїх нових ролях, щоб вони могли підготувати учнів до досягнення успіху у житті. Наголошено, що педагоги повинні і самі мати достатній рівень економічних знань, здійснювати постійний професійний розвиток, що пов'язаний з новим способом мислення, поведінки, новим ставленням до себе та учнів. Вчителі фізики мають бути ініціативними та відкритими до нових знань. Наведено

перспективні способи підтримки, а саме залучення педагогів до розробки нових навчальних програм з фізики та обмін інформації про моніторинг та оцінку успішності різних підходів до підприємницької освіти. Визначено, що одним із найпоширеніших бар'єрів залишається відсутність часу на розробку цікавих та нестандартних уроків. Це, зокрема, виклик для молодих та ініціативних вчителів фізики, які прагнуть до змін та йдуть у ногу з часом.

Висновки. Отже, однією з цілей розвитку підприємницької компетентності у школярів є зменшення страху у майбутньому, що дозволяє випускникам проявити стійкість та наполегливість перед перешкодами, мати впевненість у здатності досягати успіху та пристосовуватися до змін, втілювати ідеї у життя та досягати поставлених цілей. Формальна система освіти може зробити важливий внесок у формування підприємницької компетентності учнів.

Список використаних джерел

1. Білова Ю.А. Поняття та структура підприємницької компетентності майбутніх фахівців економічного профілю Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти. 2013. Вип. 7. С. 15–17. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm_2013_7_7
2. Пискун О.М., Сокол Н.В. Розвиток підприємливості та фінансової грамотності учнів старшої школи в процесі технологічної освіти./ Пискун О.М., Сокол Н.В.// Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Том 2 Серія : Педагогічні науки. - 2018. - Вип. 151. - С. 118-122.
3. Товкало М. Як творити підприємницьке тло уроку // Уроки з підприємницьким тлом / Мирослава Товкало. - Варшава: Сова, 2014. - 398 с.

Рекомендовано до публікації кандидатом педагогічних наук, доцентом Калеником М. В.

Нечипорук Б. Д.

кандидат фізико- математичних наук, доцент
Рівненський державний гуманітарний університет
bodya-54@ukr.net,

Новоселецький М. Ю.

кандидат фізико- математичних наук, доцент
Рівненський державний гуманітарний університет
mnop@meta.ua,

Семещук І. Л.

кандидат педагогічних наук, вчитель фізики
Костопільський НВК «ЗОШ I ст. – гімназія ім. Т.Г.Шевченка»
semeshchuk@ukr.net

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ З НАНОТЕХНОЛОГІЯМИ

Останнє десятиліття відзначене бурхливим розвитком досліджень малих атомних систем і наночастинок, властивості яких надзвичайно важливі як з фундаментальної, так і з прикладної точок зору. Розуміння і пояснення структурних характеристик наночастинок, а також фізики явищ, що виникають в подібних обмежених системах, пов'язане з практичним застосуванням у багатьох областях науки і техніки, наприклад, таких, як фізична електроніка і мікроелектроніка, оптика, магнетизм. Більш того, саме подібні дослідження повинні наблизити нас до практичної можливості створення матеріалів із заданими властивостями.

В наш час назріла проблема ознайомлення з нанотехнологіями учнів шкіл різного типу, студентів коледжів і університетів, крім того студенти ВНЗ відповідних спеціальностей повинні вивчати нанотехнології, їх застосування, проблеми, які стоять перед наукою і використання нанотехнологій на практиці.

Важливо зазначити, що в історії розвитку можна виділити декілька важливих етапів пов'язаних з освоєнням нових матеріалів і технологій. Достатньо згадати першу промислову революцію, яка суттєво збільшила продуктивність праці в усіх галузях виробництва і оперувала з продуктами, які ми називаємо макросвітом. В 60-х роках ХХ століття розпочалася науково-технічна революція, яка отримала назву – інформаційна. Автомобілі, машини, пристрої залишалися макроскопічними, але керуючі елементи для передачі і обробки інформації ставали складнішими і мініатюрними. На цьому етапі була реалізована кремнієва технологія уже на мікрорівні [1].

Нанотехнології стали провідними технологіями вже у 21-му столітті, як такі що сприяють розвитку економіки та соціальної сфери суспільства, вони можуть стати передумовою нової промислової революції. У попередні двісті років прогрес у промисловій революції був досягнутий ціною витрат близько 80% ресурсів Землі. Нанотехнології дозволяють значно зменшити обсяг

споживання ресурсів і не створюють значний тиск на навколишнє середовище, вони будуть відігравати провідну роль у житті людства, як, наприклад, комп'ютер став невід'ємною частиною життя людей [2].

Термін нанотехнології – відносно новий. Його запропонував японський фізик Норіо Танігучі всього лише 42 років тому. Приставка нано- означає мільярдну частину чогось цілого.

Найбільші досягнення в останні десятиліття у галузі фізичного матеріалознавства і фізики твердого тіла пов'язані зі створенням та використанням наносистем [3-4]. Наносистеми є представниками так званих дисперсних систем, які розглядаються у матеріалознавстві, як гетерогенні системи, тобто такі, що складаються з кількох фаз. Ці системи зустрічаються в багатьох експериментальних, ситуаціях (гетерогенний каталіз, утворення, нанопорошків, наноелектроніка, виробництво нанокристалів тонких плівок, квантові, точки, нанокомпозити, сорбенти, емульсії, колоїдні розчини, аерозолі). Водночас наносистеми являють собою цікаві об'єкти для фундаментальної науки, бо є просторово обмеженими середовищами. До дисперсних (ультрадисперсних або дрібнодисперсних) середовищ належать всі системи (ДС), якщо у них хоча б в одному вимірі є величина менше 100 нм [3-4]. Тобто це плівки, аморфні метали, порошки, утворення в пористому склі, малі металеві частинки, кластери, композитні покриття і т.д.

Існують певні психологічні проблеми при ознайомленні учнів і студентів з нанотехнологіями, адже вважають, що вони відносяться до високих технологій і вчителі і викладачі не зможуть на доступному рівні проводити дану роботу. Зрозуміло, що в школах відсутні установки для отримання наночастинок з використанням таких методів, як магнетронне напилення, молекулярно-пучкова епітаксія, газофазні методи, плазмохімічний синтез, вакуумні методи і прилади і установки для дослідження їх властивостей. Та й не всі виші можуть похвалитися таким обладнанням.

Для шкіл і ВНЗ оптимальними є хімічні методи отримання наночастинок, якщо вони не вимагають дефіцитних реактивів і високих температур. Для демонстрації можливості отримання нанокристалів автори пропонують використати електролітичний метод їх отримання. Запропонований метод не вимагає складного обладнання, достатню стабілізованого регульованого джерела постійної напруги, електровимірювальних приладів типу міліамперметрів і вольтметрів, які наявні в школах і ВНЗ. Крім того хімічного стакана об'ємом порядку 500 мл, дистильованої води, речовин типу кухонної солі, або інших речовин для приготування електроліту. В залежності від потреби отримання тієї чи іншої сполуки потрібно мати металеві електроди і відповідний електроліт, металеві електроди є джерелами катіонів, електроліт – аніонів, які необхідні для отримання наночастинок. Іноколи виникає необхідність підігріву електроліту, що успішно розв'язується наявністю електричного нагрівника і термометра [7-10].

Для дослідження форми і розмірів наночастинок можна використати статистичні методи обробки фотографій, які наведені в наукових і науково-популярних журналах, отримані за допомогою різних типів електронних мікроскопів.

Список використаних джерел

1. Введение в нанотехнологии: текст лекций /А.И. Грабченко, Л.И. Пупань, Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – 288 с.
2. В. Г. Дубровский, Г. Э. Цырлин, В. М. Устинов Полупроводниковые нитевидные нанокристаллы: синтез, свойства, применения //Физика и техника полупроводников, 2009.
3. Ч. Пул, Ф. Оуэнс Нанотехнологии М: Техносфера, 2005, 336 с.
4. Нанотехнологии. Азбука для всех. /Под. ред. Ю.Д. Третьякова – М: Физматлит, 2008, 368 с.
5. У. Хартман Очарование нанотехнологии /пер. с нем. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008, 173 с.
6. Цао Гочжун, Ин Ван Наноструктуры и наноматериалы. Синтез, свойства и применение /Пер. с англ. – М.: Научный мир, 2012, 520 с.
7. Б. П. Рудик, Б.Д. Нечипорук, М. Ю. Новоселецький, В. А. Сяський, Б. А. Татарин Використання методу Вільямсона-Голла для визначення розмірів наночастинок Журнал фізичних досліджень т. 19, № 1/2., 2015, С. 1602-1 - 1602-4.
8. С.Ю. Капітула, Н.Б. Данілевська, Б.Д. Нечипорук, Б.А. Татарин Рентгенівський аналіз зразків, які містять наночастинок сполук кадмію Журнал нано- та електронної фізики, Т. 7, №3, 2015, С. 03050-1-03050-5.
9. K. Ozga, J.Michel, J.Ebothé, B.D.Nechyporuk, I.V.Kityk, A.A.Albassam, A.M.El-Naggar, A.O.Fedorchuk ZnS/PVA nanocomposites for nonlinear optical applications Physica E, Vol. 81, 2016, P. 281–289.
10. Н.Б. Данілевська, М.В. Мороз, Б.Д. Нечипорук, Б.П. Рудик Отримання та властивості наноструктурованих ZnS та ZnO Журнал нано- та електронної фізики, Т. 8, №1, 2016, С. 01006-1-01006-4.

Овчаренко А. Ю.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

oartturr@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ КАСКАДНИХ ЗМІЩЕНЬ АТОМІВ У КРИСТАЛАХ α -Zr ПІД ДІЄЮ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ

У даний час в Україні частка атомної енергетики наближається до 60% від загального виробництва електроенергії. Деякі енергоблоки перебувають в експлуатації близько 40 років. Тому досить важливими є дослідження фізичних процесів, які відбуваються у конструкційних матеріалах атомних

електростанцій з метою розробки як нових матеріалів, так і продовження терміну експлуатації тих матеріалів, які використовуються уже достатньо давно. Під дією високоенергетичних іонів у твердому тілі утворюються дефекти при зміщенні атомів із своїх положень. Вони живуть достатньо довго, накопичуються, можуть об'єднуватись у кластери і призводять до модифікації властивостей матеріалу. Одним із наслідків інтенсивного радіаційного опромінення іонами або нейтронами, яке характерне для конструкційних матеріалів ядерних реакторів, є виникнення вакансійних або газонаповнених пор. Виникнення пор супроводжується радіаційним розпухання (збільшенням розміру) зразка. Опромінення впливає на різноманітні властивості матеріалів, зокрема воно призводить до збільшення міцності матеріалів, і водночас зменшення їхньої пластичності. Особливого значення ці явища набувають для конструктивних матеріалів ядерних реакторів, що перебувають під інтенсивним постійним нейтронним опроміненням. Усе це вказує на високу актуальність дослідження даних процесів.

У даній роботі методами молекулярної динаміки проведені дослідження каскадних зміщень атомів під дією високоенергетичного опромінення кристалів α -Zr і були встановлені такі особливості.

Для моделювання процесів, які відбуваються у чистому цирконії під дією радіаційного опромінення, використовувався програмний пакет LAMMPS [1], а також програмні коди, які були створені у ході виконання даної роботи. Робота була виконана з використанням обчислювального кластеру Інституту прикладної фізики НАН України і технології обчислення на графічних процесорах CUDA. Розрахунки проводилися за допомогою міжатомного потенціалу #3, який був опублікований у роботі [2] і отриманий на основі методу зануреного атому [3]. Вибір міжатомного потенціалу взаємодії під номером #3 для наших досліджень зумовлений тим, що саме він дає найкращі результати у порівнянні з експериментом для параметрів кристалічної решітки α -Zr та енергії утворення дефектів, що є важливим при вивченні каскадних зміщень атомів кристалів під дією радіаційного опромінення. Для усіх комп'ютерних моделей кристалів брались періодичні граничні умови, а геометричні розміри досліджуваних зразків вибирались так, щоб максимальні розміри каскадів поміщались всередині кристалів.

На початкових стадіях формування каскадів, коли кінетична енергія атомів є досить великою у порівнянні з атомами, які знаходяться у незбуреній частині кристала, спостерігаються процеси каналювання, які призводять до виникнення каскадних зміщень атомів у віддалених одна від одної областях кристала. При енергії $E_{ПВА} = 10$ кеВ первинно вибитих атомів (ПВА) спостерігалось каналювання атомів на відстань близько 11 нм (рис. 1а).

Після початку виникнення каскаду він досягає найбільших розмірів через час $t \sim 0,4$ пс незалежно від температури кристала, енергії та напряму початкового руху первинно вибитого атома. У момент досягнення каскадами максимальних розмірів спостерігається утворення краудіонів (рис. 1б, 1в), які

рухаються від центра каскада у незбурену частину кристала, у результаті чого виникають міжвузлові атоми.

При температурах кристала 400 К та 500 К об'єм каскадів, які виникають при напрямку початкового руху ПВА $\langle 0001 \rangle$ є більшим, ніж для початкового напрямку руху ПВА $\langle 01\bar{1}0 \rangle$ при однакових усіх інших параметрах. Такі результати можна пояснити тим, що вказані вище кристалографічні напрямки відрізняються щільністю атомів у площинах, де відповідно будуть рухатися первинно вибиті атоми. У більшості випадків при однакових напрямках руху та енергіях ПВА розмір (об'єм, кількість атомів) каскада збільшується при підвищенні температури кристала.

Час релаксації каскадів τ_c може виступати мірою пошкоджень, які виникають у кристалі під дією радіаційного опромінення. Було виявлено зростання τ_c зі збільшенням енергії ПВА. Це пояснюється тим, що чим вища енергія ПВА тим більша кількість дефектів виникає і тим більша область простору їх локалізації, а отже для рекомбінації дефектів знадобиться більший час. Енергія ПВА є більш вирішальним чинником у формуванні каскадних зміщень атомів та виникнення дефектів у порівнянні з температурою та напрямом руху первинно вибитих атомів.

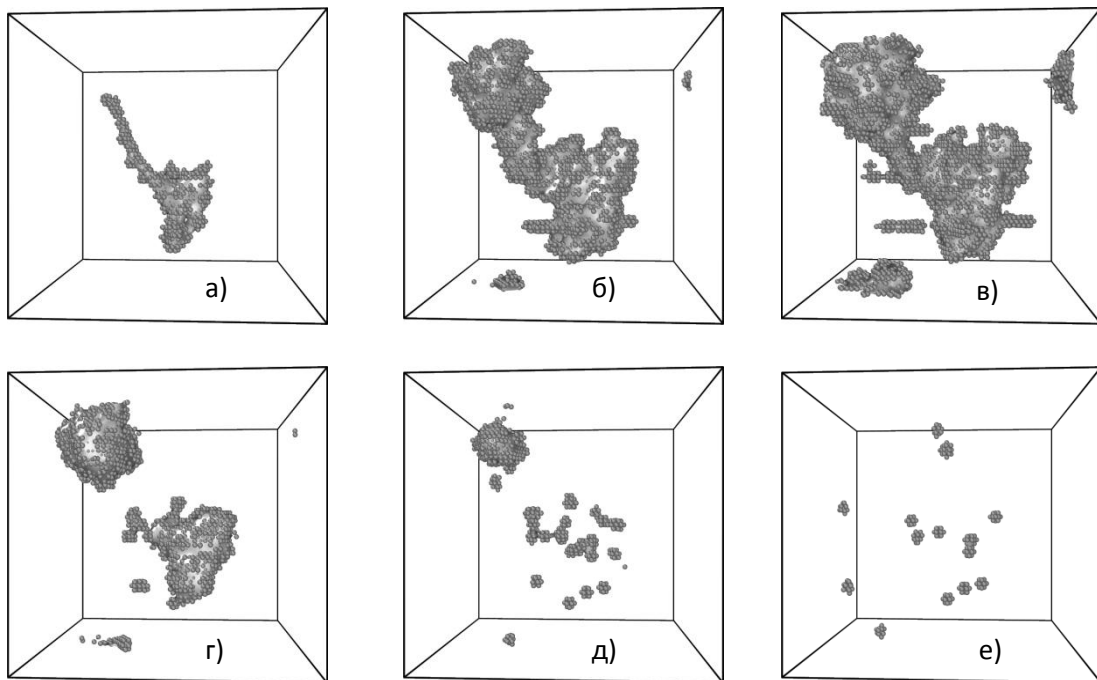


Рисунок 1 – Еволюція каскаду у кристалі чистого α -Zr ($N=180000$ атомів) при температурі кристала $T = 300$ К, енергії первинно вибитого атома $E_{ПВА} = 10$ кеВ, який рухається в напрямку $\langle 0001 \rangle$: а) $t = 0,1$ пс; б) $t = 0,3$ пс; в) $t = 0,5$ пс; г) $t = 3,3$ пс; д) $t = 5,3$ пс; е) $t = 605$ пс

Було встановлено, що міжвузлові атоми та вакансії, які утворюються внаслідок радіаційного опромінення кристалів чистого α -Zr, об'єднуються у

вакансійні та міжвузлові кластери точкових дефектів. Встановлено, що вакансії мають набагато меншу рухливість, ніж міжвузлові атоми, а енергія формування кластерів вакансій зменшується з ростом температури.

Список використаних джерел

1. See on <http://lammps.sandia.gov>
2. M.I. Mendeleev and G.J. Ackland, *Phil. Mag. Letters* 87, 349-359 (2007).
3. Daw, Murray S.; Mike Baskes (1984). «Embedded-atom method: Derivation and application to impurities, surfaces, and other defects in metals». *Physical Review B (American Physical Society)* 29 (12): 6443–6453. DOI:10.1103/PhysRevB.29.6443.

Рекомендовано до публікації кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Завражною О. М.

Панченко А. В.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

Nastya199730@ukr.net

КОМПЛЕКСНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Сформованість пізнавальних інтересів учнів сприяє підвищенню їх активності на уроках, розвитку позитивної мотивації навчання, активної життєвої позиції, що в сукупності забезпечує підвищення ефективності процесу навчання. Комплекс об'єктивних протиріч у поступальному реформуванні школи і практичній діяльності загальноосвітніх навчальних закладів нового типу обумовлює проблему дослідження – удосконалення, модернізація існуючих, та розробка засобів формування пізнавального інтересу до вивчення фізики учнями у загально-освітніх школах.

Найважливішою ділянкою роботи в системі навчання фізики в школі є розв'язування задач з фізики. Задачі різної класифікації можуть використовуватися на всіх етапах засвоєння фізичного знання: під час постановки проблеми, вироблення практичних умінь учнів, тощо [1, с. 15].

Застосування ігрових технологій у сучасному освітньому процесі показує, що крім позитивних результатів дана технологія містить і ряд негативних аспектів. Отже є доцільним використовувати не ігри, а ігрові ситуації, які в свою чергу будуть дозволяти підвищувати інтерес учнів до предмету [2, с. 35].

Найбільше уваги потрібно приділяти індивідуальній і колективній формі роботи, що сприяє в свою чергу диференціації навчання. Часто використовують диференційні заходи (прихована, напівприхована і відкрита диференціація).

Одним із шляхів активізації розумової діяльності учнів під час навчання є застосування на уроках групової форми роботи.

Правильно поставлені демонстрації з фізики, які супроводжуються відповідними поясненнями, дають можливість школярам бачити не лише конкретну установку з окремими приладами та предметами, а й фізичні явища, процеси і закономірності, що досліджуються [3, с. 32].

Різноманітні фізичні уявлення, отримані учнями з організованих в класі спостережень, і породжений ними інтерес до фізики забезпечують правильне навчання. Вони роблять можливим і цілком природним перехід від уявлень до встановлення основних фізичних понять про найпростіші явища, фізичні величини, прийоми вимірювання величин, про окремі прилади, установки та ін.

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, завдяки чому підвищується і рівень успішності.

Підвищення інтересу однаково діє для всіх категорій учнів, адже вони особливо відгукуються на цікаве, незвичайне, те що насторожує, що дає вихід емоціям. Розмаїття цікавих форм навчання на уроках (ігри-вправи, змагання, конкурси, «німі диктанти», «сигнальні картки», розповіді-задачі, задачі-парадокси, ігри-подорожі, задачі на швидке відшукування помилок, шаради, загадки, комізм положення, курйози, жарти, комп'ютерні завдання та ігри) створює позитивне емоційне поле діяльності, розташовує до виконання тих завдань, що учні вважають важкими і навіть нездоланими.

Підвищення інтересу по особливому скрашує навчальний матеріал, робить процес оволодіння думками більш привабливим, дає стимул для переживань.

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.

Шкільний фізичний експеримент дозволяє дослідним шляхом розкривати сутність явищ і процесів, які досліджуються. Виділяють наступні види навчального фізичного експерименту: демонстраційні досліди, фронтальні лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму, експериментальні завдання, домашні досліди і спостереження [5, с. 15].

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.

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. [4, с. 23].

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.

При впровадженні розроблених дидактичних засобів з метою підвищення рівня знань учнів особливу увагу слід звертати на динаміку розвитку вмінь і навичок учнів вирішувати, складати завдання та проекти, самостійно одержувати нові знання та застосовувати методи наукового пізнання.

На сучасному етапі впровадження дидактичних засобів на основі мультимедійних технологій та їх створення в позакласній роботі сприятиме підвищенню рівня знань школярів. Ефективним буде масштабне впровадження таких інформаційних, дидактичних та методичних комплектів матеріалів у школах.

Систематичне використання дидактичних засобів, створених за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій у позакласній роботі формує стійкий інтерес до знань, розвиває навички і уміння, активізує творче мислення, підвищує якість засвоєння навчального матеріалу.

Список використаних джерел

1. Атаманчук П. С. Збірник задач з фізики / П. С. Атаманчук. – К.: Школяр, 1996. – 304 с.
2. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П. С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
3. Атаманчук П. С. Методичні основи управління навчанням фізики / П. С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196 с.
4. Буряк В. К. Диференціація навчання на уроці / В. К. Буряк // Рад. школа. – 1991. – № 3. – С.23-25.
5. Іваненко О. Ф. Експериментальні та якісні задачі з фізики / О. Ф. Іваненко. – К.: рад. шк., 1987. – 144 с.

Рекомендовано до публікації кандидатом технічних наук, професором Іванієм В.С.

Пухно С. В.

доцент кафедри психології
*Навчально-науковий Інститут педагогіки і психології
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка
svetlanapuhno@gmail.com,*

Кучманіч І. М.

кандидат психологічних наук, доцент кафедри психології
*Миколаївський національний університет
імені В. О. Сухомлинського*

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЯК СКЛАДОВОЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ В ХОДІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ПСИХОЛОГІЯ»

Психологічна культура особистості постає чинником адаптації людини до суспільної, зокрема, – професійної діяльності, особистісного саморозвитку та постає пріоритетним завданням сучасної системи освіти, оскільки в процесі навчання людина набуває необхідних психологічних знань, вмінь, навичок [5, с. 168]. Дисципліна «Психологія», що вивчається майбутніми вчителями інформатики, математики, фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка, містить необхідні майбутньому педагогу психологічні знання і є основою когнітивного компоненту його психологічної культури. Дисципліна містить складові загальної, соціальної, вікової психології. Психологічна культура сучасного вчителя складається з психологічної грамотності (наявності психологічних знань, вмінь, навичок, що забезпечують ефективність самосприйняття та соціальної взаємодії); психологічної компетентності, як підґрунтя ефективної діяльності; особистісної саморегуляції, що забезпечує ефективну і толерантну соціальну взаємодію [6, с. 33]. Серед переліку компетентностей, якими повинен володіти сучасний вчитель, – комунікативна компетентність, яка полягає у вмінні вступати у комунікацію, знаходити порозуміння з оточуючими [2]. Комунікативна компетентність сучасного вчителя полягає у здатності встановлювати і підтримувати необхідні контакти, представляє собою сукупність знань, умінь і навичок ефективного спілкування. Визначена компетентність формується в умовах безпосередньої взаємодії і, відповідно, є результатом процесу формування комунікативних вмінь, загалом, – соціального досвіду, соціально-культурного розвитку особистості. Комунікативна компетентність полягає у володінні мовою, фонетичними, орфоепічними, морфемними, лексичними, синтаксичними вміннями, оскільки однією з основних функцій вчителя є інформаційна, тобто донесення до учнів наукових знань (фактів, теорій, закономірностей). Вербальна (мовна) компетентність характеризується наявністю лексичних та синтаксичних вмінь, невербальна передбачає вміння

використовувати міміку, пантоміміку, інтонацію, дистанцію, тощо, з метою акцентувати увагу слухача, виразити емоційне відношення як до партнерів по спілкуванню, так і до повідомлення в цілому. Розвинені комунікативні уміння є показником психологічної та професійної культури педагога. Формування комунікативної компетентності залежить від загальної ерудиції та, загалом, соціального досвіду особистості. Таким чином, комунікативна компетентність може розглядатися як сукупність знань, умінь і навичок, що проявляються у комунікативних діях та забезпечують ефективність взаємодії. Педагог повинен налагодити взаєморозуміння з учнями, викликати готовність приймати інформацію, організувати співпрацю. Це вимагає гнучкості, своєчасного реагування на зміни, правильного добору способів взаємодії, що неможливо без знань основ ефективного спілкування, психологічних закономірностей розвитку особистості дитини, особливостей взаємодії: з класним колективом. Ефективність взаємодії педагога залежить від розвитку: комунікативних та організаційних здібностей, емпатії (розпізнавання емоційних станів іншої людини через співпереживання), ідентифікації (готовності та можливості свідомо поставити себе на місце іншого з метою розуміння поглядів, установок, мотивів, бажань співрозмовника), рефлексії (розуміння того, як вчителя сприймає партнер по спілкуванню), опанування різними стратегіями поведінки, навичками та вміннями активного слухання, саморегуляції, що пролягає в умінні керувати власною поведінкою. Самопочуття, переживання, формування самооцінки учнів перебувають у прямій залежності від особливостей взаємодії з вчителем, від того, які засоби, прийоми, методи використовуються педагогом у процесі діяльності й спілкування. Також, стиль взаємовідносин вчителя й учнів помітно впливає на формування їх ініціативи, активності й самостійності. Відповідно, вчитель повинен володіти комунікативною компетентністю для досягнення завдань педагогічної діяльності [2].

Зрозуміло, що психологічна культура є динамічним утворенням, формування якого відбувається тривалий час і залежить від професійної мотивації, активності студентів, особливостей адаптації, специфіки організації навчальної діяльності і форм роботи, організації науково-дослідної роботи, тощо [1]. Перед вчителями інформатики, математики, фізики постають складні завдання – не лише опанування учнями системи складних наук, але і можливостей практично-дієвого використання здобутків навчання. Сьогодення вимагає впровадження у навчальний процес вищої школи інноваційних інтерактивних технологій, акцент на індивідуальний підхід з урахуванням всього спектру потенціалу особистості. Досвід роботи зі студентами СумДПУ імені А.С.Макаренка дає підстави для наступних висновків. З метою формування комунікативної компетентності, ефективно впровадження тренінгових форм роботи, зокрема, під час вивчення таких дисциплін, як «Психологія», «Педагогіка», організація колективної роботи над науковим проектом робочих навчальних груп, що сприяє розвитку наукового інтересу,

формування системи знань, виробленню необхідних навичок. Така робота ефективно позначається на формуванні комунікативних вмінь, навичок презентації здобутих результатів, формулюванні висновків, і сприяє професійному самоствердженню юнаків [4].

Список використаних джерел

1. Завражна О. М. Психолого-педагогічні особливості адаптації студентів-іноземців до навчання у ВНЗ / О. М. Завражна, С. В. Пухно, А. І. Салтикова // Молодь в сучасній психології. Етнічна самосвідомість та міжетнічна взаємодія: матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та фахівців у галузі психології (12 квітня 2018 року, м. Суми). – Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2018. – С.159-162.
2. Максимова О. О. Комунікативна компетентність вчителя початкової школи / О. О. Максимова // Молодь і ринок: щомісячний науково-педагогічний журнал. – Дрогобич: Вид-во Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2016. - № 5 (136). – С.59 – 63.
3. Пухно С. В. Особливості організації навчально-дослідної роботи студентів педагогічних спеціальностей ВНЗ / С. В. Пухно, Т. М. Максименко // Фізико-математична освіта. – №2 (5), 2015. – Режим доступу: <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-35>.
4. Пухно С. В. Особливості проходження адаптації першокурсників ВНЗ як чинник формування системи професійних знань / С. В. Пухно // Фізико-математична освіта. – 2016. – №1 (7). – С. 115-125.
5. Тарасова Т. Б. Психологічна просвіта – шлях до психологічної культури особистості / Т. Б. Тарасова // Психологічна культура: види, інваріанти, розвиток : монографія / кол. авт.; відп. ред.. Г. Є. Улунова. – Суми : ВВП «Мрія», 2014. – С. 155-175.
6. Улунова Г.Є. Психологічна культура як інваріант загальної та професійної культури / Г. Є. Улунова // Психологічна культура: види, інваріанти, розвиток: монографія / кол. авт.; відп. ред. Г. Є. Улунова. Суми: ВВП «Мрія», 2014. – С. 8-36.

Рубан А. Г.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

allinaruban@gmail.com

ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

В даний час відбувається змішування понять «диференціація» і «індивідуалізація». Перевага того чи іншого слова в педагогіці – це питання традиції або домовленості.

Диференціація передбачає, перш за все, поділ учнів на групи в процесі навчання. Під диференціацією передбачається облік індивідуальних особливостей

учнів в тій формі, коли учні групуються на підставі будь-яких особливостей для окремого навчання [2]. При такому підході індивідуалізація є більш загальним поняттям, ніж диференціація, і включає в себе останнє.

В основі індивідуалізованого навчання лежить врахування особливостей учнів, і, перш за все, таких, які впливають на навчальну діяльність і від яких залежить результат навчання (фактори, що характеризують роботу учня на уроці: ініціативність, допитливість, креативність, незалежність, відповідальність, загальні здібності, здатність до самовираження, а також спосіб розумової діяльності, тип діяльності, тип сприйняття).

При врахуванні особливостей учнів, необхідно звернути увагу на такі з них:

- від яких більшою мірою залежить якість процесу навчання (наприклад, здатності);

- варіабельність яких відносно середніх показників учнів одного віку особливо велика;

- щодо яких метою виховання є формування відмінностей між учнями, і які стануть основою для формування індивідуальності учня.

Необхідно враховувати наступні параметри:

- рівень розумового розвитку учня (здатність до навчання), здатність досягати в більш короткий термін більш високого рівня засвоєння;

- швидкість засвоєння;

- кількість завдань, необхідних для виникнення узагальнень;

- економічність мислення;

- самостійність (чим нижче темп просування, тим більше учні потребують допомоги).

Для успішної організації процесу навчання фізики в сучасній школі слід використовувати методичну модель реалізації індивідуалізованого підходу на основі використання сучасних освітніх технологій.

В основу цієї моделі покладені діагностики знань і вмінь, а також вивчення властивостей особистості кожного учня. Вибір і розробка оптимальних технологій навчання містить відбір змісту навчального матеріалу, форм, методів і засобів навчання.

Найбільш оптимальним в сучасних умовах є поєднання елементів сучасних технологій, що дозволяють планувати результати навчання. До таких технологій пропонуємо віднести: технологію активізації й інтенсифікації діяльності учнів; технології «Критичного мислення»; технології проектного навчання; технологію інтенсифікації навчання на основі схем і знакових моделей навчального матеріалу; технологію комп'ютерного уроку; технологію саморозвитку особистості учня.

Список використаних джерел

1. Стецик С. П. Індивідуалізація навчальної діяльності учнів на уроках фізики: методичний посібник / С. П. Стецик. – Умань: ПП Жовтий О. О., 2011. – 102с.
2. Унт И. Индивидуализация и дифференциация обучения. - М.: Педагогика, 1990.- 192с.

Рекомендовано до публікації кандидатом педагогічних наук, доцентом Калеником М. В.

Руденко Б. М.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

rudenko0294@gmail.com

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Розглядається питання навчання основам енергозбереження у школах найбільш розвинених країн Європейського Союзу (Німеччина, Франція, Італія).

У результаті аналізу літературних джерел виявлено, що найбільш високих результатів у сфері енергоефективності досягнуто в Європейському Союзі, де виконується програма «World Energy Outlook 2016». Аналізується питання вивчення формування енергозберезувальної компетентності та екологічної освіти у школах Європейського Союзу, зокрема на уроках фізики. Підкреслюю важливу роль інтеграції інформаційних технологій та цифрових інструментів в освітній процес з метою навчання школярів основам енергозбереження.

Розглянемо систему навчання основам енергозбереження у шкільному курсі фізики Німеччини, де тема «Energy» (енергія) є обов'язковою темою навчального плану основної школи. Метою вивчення даної теми є розуміння учнями поняття енергія та вміння використовувати це поняття у всіх сферах життя. Серед вивчення тем «Енергія і електрика», «Енергія і тепло», «Перетворення енергії» у школі вивчають роботу атомних і теплових електростанцій, альтернативні джерела енергії, відновлювані джерела енергії, сонячні батареї тощо. Окрім цього передбачено вивчення питання «Енергія і побут», що включає отримання знань з електроспоживання побутовою технікою і енергетичні потреби домогосподарства. У цьому навчанні широко використовують навчальні матеріали з питань енергозбереження та енергоефективності на відповідних сайтах, які знаходяться у відкритому доступі.

У Франції поняття пов'язані з енергією, енергозбереженням, її транспортування і споживання, а також теплоізоляцією учні починають вивчати вже в початковій школі, навчаючись у коледжі, учні вивчають теми пов'язані з енергією за програмою, яка об'єднує фізику і хімію, а потім продовжують її вивчення у процесі навчання в ліцеї (з 14 до 16 років). Навчання на деяких уроках організовані за підгрупами, на яких учні проводять експерименти, пов'язані з використанням енергії у повсякденному житті. Франція є своєрідним світовим центром з навчання енергозбереження та енергоефективності на основі розробленої міжнародної програми «Еко школа», яка пропонує методологічну підтримку для шкіл всіх рівнів щодо впровадження ідей сталого розвитку. Проект «Еко школа» охоплює близько

50000 шкіл всього світу, що сприяє поінформованості учнів з питань енергозбереження.

В Італії велику увагу приділяють обізнаності споживачів питанням енергозбереження та енергозаощаджувальної поведінки в побуті. Освітня діяльність у цьому напрямку відбувається у школах всіх рівнів: дитячих садках, початковій і середній школах першого та другого ступенів. Для дітей різного віку працюють екологічні літні табори та волонтерські організації Legambiente (Національний реєстр педагогів), які є по всій території країни. В ролі аніматорів та вихователів у даних таборах виступають педагоги, які належать до Національного реєстру і мають кваліфікацію у галузі енергозбереження та екологічної освіти.

Отже, освітня діяльність в Європі з питань енергозбереження та енергоефективності підтримується на рівні держави. Державні установи у всіх країнах фінансують діяльність шкільних освітніх програм і проектів з енергозбереження, готують педагогічні кадри у сфері енергоефективності, надають підтримку з цих питань некомерційним компаніям. З огляду на сучасний стан розвитку енергетичної галузі та енергозалежність України, неефективну систему транспортування енергоносіїв і високі тарифи на них для населення, вивчення досвіду передових країн у сфері енергозбереження та енергоефективності є надзвичайно важливим для України і потребує підготовки молодого покоління до вирішення цих питань.

Список використаних джерел

1. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн. <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti-v-YES.pdf>.
 2. Енергетична дорожня карта ЄС до 2050 року <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0885&from=EN>.
 3. «Школа майбутнього» Хайке Ерхорн-Клуттіг, Ганс Ерхорн. https://www.researchgate.net/publication/273489390_School_of_the_Future_-_Towards_Zero_Emission_with_High_Performance_Indoor_Environment.
- Рекомендовано до публікації кандидатом технічних наук, професором Іванієм В.С.*

Савкіна Т. С.

вища категорія, старший вчитель,

Войцеховська В. І.

вища категорія, вчитель – методист

Криворізький науково – технічний

металургійний ліцей №16

tsavkina77@gmail.com

ОБ'ЄДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ІНТЕГРАЦІЇ «ФІЗИКА – МАТЕМАТИКА»

Система освіти є сьогодні рушійною складовою розвитку особистості дитини. Її складові значно впливають на процеси формування інтелектуального потенціалу. Сучасна освіта має великі можливості в реалізації індивідуально-творчого розвитку особистості учня. Сучасне розуміння освіти вимагає системних змін, що забезпечує її прогрес у всіх сферах суспільства. Школа як основна сходинка освіти є ключовим фактором забезпечення нової якості, від якої залежить подальше життя і успіх кожної людини, і суспільства в цілому. Модель сучасної освіти спрямована на досягнення мети випереджаючого інноваційного розвитку економіки і соціальної сфери, формування людського потенціалу. Тому учні, навчаючись у школі, повинні вміти знаходити нестандартні розв'язки, виявляти ініціативу, здібності творчо міркувати.

Тобто освітній процес повинен будуватися на основі взаємодії, інтерактивності, що базується на системно - діяльнісному підході. Ключовою характеристикою такої освіти стає не система знань, вмінь, навичок, а система ключових компетентностей в усіх сферах людської діяльності. Таким чином, необхідно оцінювати результати діяльності школи з урахуванням орієнтації освіти на соціальний ефект, з точки зору формування ключових компетенцій, шукати шляхи їх підвищення.

Зацікавленість фізикою обумовлена, перш за все, практичною складовою цієї дисципліни. Проблема зацікавленості дозволяє успішно формувати і розвивати вміння учнів, збагачуючи особистість кожної дитини, виховуючи активне відношення до освітнього процесу. Прояв пізнавальних потреб, що спрямовані на ознайомлення з новими фактами можна підсилити застосовуючи інтеграцію «фізика-математика».

Одним із засобів реалізації інтеграції такого напрямку є об'єднання фізико-математичних знань у свідомості учнів і забезпечення у кожний момент отримання нової інформації.

Мета інтеграції «фізика-математика» полягає в об'єднанні технологій навчання в процесі скоординованої діяльності вчителів та освітньо-пізнавальної діяльності учнів.

При розв'язанні задач на уроках математики особлива роль приділяється формуванню обчислювальних вмінь та навичок. При вивченні фізичних законів

і явищ, шляхом спрямування їх на різнобічну діяльність, особливостями мислення, дає можливість зацікавити учнів, щодо отримання і використання інформації, сприяє розвитку пізнавального інтересу, більш глибокого розуміння навчального матеріалу.

Застосовуючи міжпредметну інтеграцію учнями на уроках фізики та математики доводиться одночасно виконувати декілька видів діяльності:

- пошук виходу зі створеної проблемної ситуації;
- виділенню даного поняття з ряду інших за наявністю ознак;
- конструювати математичні об'єкти, виходячи з фізичних явищ або процесів;
- здійснення пошуку розв'язання математичних задач і виділенню необхідних теоретичних знань для виконання процесу розв'язання;
- застосування знань в різних ситуаціях, відповідно до умов задач.

Самостійне застосування знань учнями в нестандартних умовах стає можливим, якщо вони володіють теоретичними знаннями, системою понять, різними видами математичних тверджень і методами їх розв'язання. Ефективність застосування інтеграції проявляється в наявності зворотного зв'язку, що дозволяє вчителю своєчасно проводити аналіз результатів, корегувати їх, тим самим бути активним учасником учбової ситуації.

Необхідність інтеграції освітньої діяльності пояснюється тим, що виявлення і розкриття потенціалу конкретної учбової ситуації, її подальший розвиток стає можливим при умові виконання сумісної діяльності на уроках фізики та математики.

Навчальна ситуація отримує об'ємне змістовне наповнення, сприяє розвитку як окремих учнів, так і становленню колективної діяльності, збагачує уроки новими змістовними лініями. Освітнє середовище стає максимально наближеним до реального, учні працюють над розв'язанням задач, які сприяють розвитку предметних компетенцій.

Таким чином, інтеграція фундаментальних та спеціальних знань з фізики та математики, сприяє формуванню узагальнених і системних знань, умінь і навичок; комплексній реалізації складових систем навчання і виховання особистості; більш глибокому засвоєнню основних понять; узгодженій діяльності учнів і вчителів; дотриманню принципу наступності та усунення дублювання інформації. Застосування інтегрованих знань учнями в нестандартних ситуаціях сприяє кращому оволодінню теоретичними поняттями у різних математичних твердженнях і методах розв'язання різних типів математичних і фізичних задач.

Список використаних джерел

1. Араменко О.В., Лутченко Л.І., Ретунська В.В., Ріжняк Р.Я., Шлянчак С.О. Інноваційні та сучасні педагогічні технології навчання математики. Кіровоград 2009.
2. Волькенштейн М.В. Перекрестки науки. – М.; Наука, 1972, - 336с.

2. Гин А. А. Приемы педагогической техники : свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: пособие для учителя / Анатолий Гин. – 6-е изд. – Москва : Вита-Пресс, 2005. – 112 с.
3. Загвязинский В. И. Теория обучения: современная интерпретация: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. И. Загвязинский. – М. : Академия, 2001. – 192 с.
4. Освітні технології: навч.-метод. посіб./ [О. М. Пехота [та ін.] ; за ред. О. М. Пехоти]. – Київ : А.С.К., 2001. – 255 с.
5. Хуторской А. В. Практикум по дидактике и современным методам обучения / А. В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2004. – 541 с.
6. Шейко В.М., Кушнарченко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. – 2-ге вид., - К.: Знання – Прес, 2002.

Салтикова А. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

Лохоня М. М.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

Сумський державний педагогічний

університет імені А.С.Макаренка

n5515349@gmail.com

НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ З ФІЗИКИ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

Освіта є основою інтелектуального, культурного, духовного, соціального, економічного розвитку суспільства і держави [1]. Вона має забезпечувати розвиток особистості, яка буде здатною швидко реагувати на зміни у сучасному світі і сама брати активну участь у його розбудові [2]. Закон України «Про освіту» [1] вбачає мету освіти у всебічному розвитку людини, як особистості та найвищої цінності суспільства, розвитку її талантів, розумових і фізичних здібностей, вихованні високих моральних якостей, формуванні громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагаченні на цій основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу народу та підвищенні його освітнього рівня. Однією із нагальних потреб сучасного українського суспільства постає підвищення якості освіти. Одним з шляхів, який веде до вирішення цієї проблеми є використання широкого спектра сучасних технологій навчання. Серед них і проектні технології, яким приділено сьогодні особливу увагу.

Формувати в учнів вміння проектувати результати своєї діяльності та своє майбутнє покликані навчальні проекти, передбачені програмою з фізики [3]. Під навчальним проектом розуміють організаційну форму роботи, яка орієнтована на засвоєння навчальної теми або навчального розділу і становить частину Державного стандарту навчального предмета. Згідно з навчальними програмами для загальноосвітніх навчальних закладів[3], саме проекти

виступають ефективним засобом формування предметної і ключової компетентності учнів у процесі навчання фізики. Для впровадження проектів у навчальний процес закладів середньої освіти вибір фізики, як шкільної дисципліни, є обґрунтованим. Адже, вона є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи й надає загальне пояснення природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою загальної культури високотехнологічного інформаційного суспільства [3].

Проектна діяльність під час навчання фізики сприяє всебічному розвитку учнів. Кожний етап проекту направлений на формування у них певних компетентностей. Насамперед, це компетентності у галузях природничих наук і технологій та математична компетентність. Проектна діяльність передбачає як індивідуальну роботу, так і групову. Остання, безперечно, сприяє формуванню соціальних, громадянських та комунікативних компетентностей.

Поштовхом до розвитку підприємливості є ефективність у виборі теми, привильний розподіл завдань у групі, раціональне використання часу. Багато проектів з фізики тісно пов'язані з суспільним життям. Вони торкаються як питань екології, так і здорового способу життя. Яскравими прикладами таких робіт є проекти, пов'язані з питаннями альтернативних джерел енергії та ролі енергії у житті суспільства. У першому проекті учні проаналізують переваги та недоліки енергії, яку отримують з альтернативних джерел, передумови та наслідки використання таких джерел у своєму регіоні проживання. У другому – учні піддають аналізу калорійність різних продуктів та енергетичні витрати людини, та з власних висновків до проекту пропонують певні рекомендації по раціональному харчуванню. Під час виконання проекту учні працюють з великою за обсягом інформацією, використовують літературні джерела як на рідній так і на іноземних мовах, звертаються до художніх, науково-популярних та мультиплікаційних фільмів. Така пошукова діяльність розвиває компетентності у сфері спілкування іноземними мовами та загальнолюдську культуру.

Звісно, на сьогодні, неможливо уявити собі якісний проект, створений без застосування інформаційно-комунікаційних технологій. Під час виконання проекту, учні користуються різноманітними програмами та мобільними додатками: браузерями, текстовими та табличними процесорами, аудіо- та відеоредакторами тощо. Ефективній роботі у групі сприяє, також, використання хмарних технологій та спільного доступу до документів. Захист проектів розвиває вміння спілкуватись державною мовою, закладає навички ораторського мистецтва.

На всіх етапах проектної діяльності учні активно застосовують критичне мислення. Саме критичний підхід дозволяє ефективно і раціонально працювати з великими за обсягом інформаційними матеріалами з досліджуваної теми. Проектна діяльність формує вміння вчитися самостійно, що є необхідною

складовою процесу самоосвіти, бо сучасна людина повинна активно реагувати на зміни у суспільстві та самоудосконалюватись протягом усього життя.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про освіту». - 1991 (зміни 2004 р.). - Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>.
2. Ляшенко О. І. Моніторинг якості освіти: світові досягнення та українські перспективи і [за заг. ред. О.І. Локшиної]. — К.: К.І.С., 2004. - С.9-14.
3. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7-9 класи. - К.: Видавничий дім «Освіта», 2013. - 32 с.

Сергієнко Л. Г.

кандидат педагогічних наук, доцент

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

liudmyla.serhiienko@donntu.edu.ua

sergienkoludmila2017@gmail.com

ДИДАКТИКА КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩОМУ ТЕХНІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Актуальність теми. Комп'ютер міцно увійшов у навчальний процес вищої технічної школи. Темпи його впровадження зростають з кожним роком. Кількість програм, що з'явилися на європейському ринку і в Україні за останні роки, вимірюється тисячами, а виготовлених, так би мовити, для внутрішнього користування - не піддається підрахунку. Однак, переважна їх більшість - недостатньо ефективна. І в цьому найбільше виявляється розрив між потенційними та реальними можливостями комп'ютера в навчанні. Навіть фахівці, які вважають ці можливості дуже великими, одностайні в невисокій оцінці дидактичної сторони навчальних програм. Ці питання стають особливо актуальними з впровадженням кредитно-модульної системи.

Основна частина. Таке становище зумовлено багатьма причинами, і витрати певного часу на етапі комп'ютеризації навчання фундаментальних дисциплін у вищому технічному навчальному закладі неминучі. Але справа не тільки в цьому. Одна з основних причин розриву між потенційними та реальними можливостями комп'ютера в навчальному процесі є нерозробленість психолого-педагогічних проблем комп'ютерного навчання.

Ще відносно недавно передбачалося, що протягом одного, двох десятиріч років основні психолого-педагогічні проблеми будуть вирішені та буде створена науково обґрунтована технологія комп'ютерного навчання. Однак ці проблеми виявилися складніше, ніж передбачалося, а їх розробка потребуватиме не менше зусиль, ніж створення програмного забезпечення комп'ютерного навчання, тим більше, що жодна з існуючих психолого-педагогічних теорій навчання не може бути безпосередньо для цього використана. В ході такої роботи повинні бути порушені, по суті, всі аспекти

теорії навчання і, крім того, виникають додаткові проблеми у зв'язку з покладанням навчальних функцій на комп'ютери.

З урахуванням всіх цих факторів ми виділили три групи психолого-педагогічних проблем, які, на наш погляд, є основними в цій області.

Перша група проблем пов'язана з теоретичними основами навчання. Ефективність програм, природно, багато в чому залежить від того, на якому теоретичному фундаменту вони будуються, які психолого-педагогічні ідеї реалізують. При цьому гостро стоїть питання про те, що покласти в основу програм - наукові психологічні концепції або особистий досвід укладачів програм. Зрозуміло, заманливо компромісне рішення, проте прийняти його важко, а іноді й просто неможливо. Адже наукові знання не є продуктом індивідуального досвіду і навіть в якійсь мірі суперечать йому, а досвід окремого викладача, педагога багато в чому складається з інтуїтивних уявлень, з різних переконань й евристичних принципів, які часто виявляються помилковими. При цьому деякі укладачі навчальних програм якраз і не мають достатньої психологічної та педагогічної підготовки та ґрунтуються саме на особистому досвіді викладання в вищих технічних навчальних закладах.

Тим часом, уявлення про те, що педагоги-ентузіасти цілком можуть впоратися з розробкою програм, поширене досить широко. З усією рішучістю ми стверджуємо: дана точка зору глибоко помилкова! І якщо в принципі може знайтися людина, яка, не маючи серйозної підготовки в галузі педагогічної психології, дидактики тощо, створить ефективну програму, то це буде виняток, а не правило. Практично ж розробка ефективних навчальних програм вимагає рішення такого широкого комплексу психолого-педагогічних проблем, що це під силу потужному науковому колективу, куди входять викладачі-предметники, психологи, методисти, фахівці з обчислювальної техніки та програмування. І справа тут навіть не в необхідності вирішити багато психолого-педагогічних проблем. Головне в тому, що багато хто з них, наприклад, проблеми психологічних механізмів навчання, навчальних впливів, структури способу управління тощо, вимагають принципово іншого підходу в порівнянні з прийнятим в рамках сучасної педагогічної психології та дидактики. Іншими словами, мова йде не стільки про засвоєння викладачами вже зробленого в цій області (хоча це вкрай необхідно), скільки про дослідження фундаментальних проблем навчання.

Крім того, в умовах недостатньої розробленості теоретичних основ комп'ютерного навчання можна недооцінювати небезпеку некритичного запозичення зарубіжних зразків, багато з яких ґрунтуються на неприйнятних для нас теоретичних позиціях. І якщо складання навчальних програм буде як і раніше покладатися в основному на педагогів-ентузіастів, то скоро з'явиться велика кількість програм невисокого рівня, які не зможуть забезпечити досягнення навіть найближчих навчальних цілей, не кажучи вже про віддалені (наприклад, формування здібностей).

Висновки. Теоретичним фундаментом для побудови ефективного комп'ютерного навчання повинні послужити психологічні теорії та концепції видатних вчених: Вигодського Л.С. [1], Давидова В.В. [2], Рубінштейна С.Л. [3] та інших, але при цьому слід, однак, мати на увазі, що ці теорії розроблялися безвідносно до комп'ютерного навчання і потребують подальшого розвитку. Передача ряду навчальних функцій машині вимагає більш детального дослідження процесу навчання. Цими питаннями займаються сучасні фахівці: М.І. Жалдак, С.П.Величко, С.О. Семеріков, О.В. Співаковський тощо [4-8]. Існуючі теорії навчання повинні відповідати наступним вимогам: 1) бути не тільки описовими, але й розпорядчими (причому вказівки повинні даватися у формі, що допускає їх технологізацію); 2) повинні бути «зв'язані між собою»; 3) кожна з них повинна бути багатоаспектною (це справедливо для діяльності та взаємодії студентів і викладачів).

Перша вимога, очевидно, не потребує коментарів, друга впливає з аналізу співвідношень між навчальною і учбовою діяльністю - двох нерозривно взаємопов'язаних підсистем навчання (жодна з них не може бути достатньо ефективно використана і досліджена в відриві від іншої). Відповідно з третьою вимогою психологічна теорія повинна спиратися на багатоаспектний аналіз навчання, його суспільних функцій (розгляд навчання як передачі досвіду наступному поколінню), структури (аналіз навчання як групової діяльності, так і єдності викладання та навчання).

Список використаних джерел

1. Выготский Л. С. Избранные психологические произведения : в 6 т. М. : Педагогика, 1984. Т.4. 432 с.
2. Деятельностный подход в психологии: проблемы и перспективы // Под. ред. В.В. Давыдова, Д.А. Леонтьева. М., 1990. С. 134–170.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. Т. 1, 2 / Под ред. К.А. Абульхановой-Славской, А.В. Брушлинского. М.: Педагогика, 1989. 322 с.
4. Величко С. П., Соменко Д. В., Слободяник О. В. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики». Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. 192 с.
5. Маркова О.М., Семеріков С.О., Стрюк А.М. Хмарні технології навчання: витоки. Інформаційні технології та засоби навчання. 2015. Т. 46. № 2.С. 29–44.
6. Жалдак М. І., Хомік О. А., Володько І. В. Нові інформаційні технології : навч. посіб. Київ : РННЦ «ДІНІТ», 2000. 194 с.
7. Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення : монографія / Гриб'юк О. О. та ін. ; за наук. ред. М. І. Жалдака. Київ : Атіка, 2014. 160 с.
8. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей. Херсон : Айлант, 2003. 229 с.

Спольнік О. І.

доктор фізико-математичних наук, професор,
завідувач кафедри фізики і теоретичної механіки
alexspo@ukr.net,

Гайдусь А. Ю.

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики і теоретичної механіки
garmani0604@gmail.com,

Каліберда Л. М.

доцент кафедри фізики і теоретичної механіки
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені П. Василенка*
kaliberdalm@gmail.com

ТЕОРЕТИКО – МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Навчання фізики студентів в закладах вищої освіти (ЗВО) аграрного профілю в умовах реформування вищої освіти досить складна задача [1]. Це пов'язано з низьким рівнем знань по фізиці в об'ємі середньої школи, про що свідчать результати ЗНО, а також з постійним скороченням кількості годин, що відводяться на курс фізики у вишах. Специфіка навчання фізиці в технічних ЗВО полягає в тому, що ця дисципліна вже давно не належить до профілюючих дисциплін. Це породжує пасивність процесу навчання, відсутність необхідних стимулів у студентів до вивчення фізики, слабку мотиваційну складову цього процесу. Ця обставина не може сприяти розумінню студентами ролі фізичних знань в їх подальшій професійній діяльності в якості інженерів. Фундаментальність фізичної освіти припускає, що у вищих технічних учбових закладах знання, сформовані у студентів на заняттях з фізики, являються базою для вивчення загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, освоєння нової техніки і технологій. Тому процес навчання повинен здійснюватися на основі міжпредметних зв'язків загальноосвітніх дисциплін із загальнотехнічними і спеціальними дисциплінами, що, кінець кінцем, відбивається на якості і ефективності засвоєння знань і умінь. В цьому випадку фізична освіта стає цілісною, більше того, дисципліни учбового плану виявляються об'єднаними загальною методологією побудови, орієнтованою на міждисциплінарні зв'язки. Знання, що отримуються студентами, мають бути профільно-інтегрованими, тобто курс фізики має бути інтегрований з елементами профільних дисциплін. Це забезпечить формування фізико-технічної бази для засвоєння спеціальних знань. Взаємозв'язок повинен базуватися на розгляді конкретних процесів і явищ, що відносяться до професійної діяльності майбутнього фахівця. Це приводить к наявності складових мотиваційної сфери студента: потреб, мотивів, інтересу, переконань, стимулів, цілей, нахилів, потягів, життєвого досвіду, які пов'язані зі знаннями з фізики, отриманими студентами раніше.

міждисциплінарні зв'язки сприяють підвищенню наукового рівня знань студентів, розвитку їхнього логічного мислення та творчих здібностей тощо [2].

Зміст дисципліни «Фізика» потребує модернізації відповідно до сучасних досягнень фізичної науки та дидактичних принципів побудови курсу фізики: фундаментальності, науковості, наступності, наявності міждисциплінарних зв'язків і професійної спрямованості майбутніх аграріїв. Принцип фундаментальності передбачає посилення теоретичної складової наукових знань як основи, що сприяє формуванню в процесі навчання системою фізичних знань певного типу мислення; принцип науковості – віддзеркалення стану науки в змісті дисципліни «Фізика»; принцип наступності – узгодження змісту навчального матеріалу курсу фізики із дисциплінами спеціального та фахового спрямування; принцип міждисциплінарних зв'язків – віддзеркалення в змісті і методах навчання наукових зв'язків дисциплін; принцип професійної спрямованості – посилення в змісті, формах, методах і засобах навчання фізики розділів, які важливі для опанування майбутньої професії. Треба ретельно здійснити відбір навчального матеріалу з урахуванням його професійної значущості, оскільки навіть фрагментарне знайомство студентів з практичним додатком змісту відповідних розділів курсу фізики сприятиме вдумливішому вивченню цього курсу і підвищить мотивацію до його вивчення. Це активізує процес засвоєння знань з фізики у поєднанні зі спеціальними дисциплінами. Навчальну програму з фізики необхідно звільнити від ускладненого і застарілого навчального матеріалу. Це дозволить більш чітко відобразити фундаментальні знання, відвести час для повторення і систематизації знань, використовувати на заняттях навчальний матеріал міждисциплінарного характеру.

Застосування сучасних інформаційно- комунікаційних технологій (ІКТ) навчання може значно підвищити ефективність навчання за рахунок інтенсифікації навчальної діяльності та значно підвищити у студентів інтерес до навчання. Тягу молоді до мобільних пристроїв можна і треба використовувати, застосовуючи в учбовому процесі мобільні технології [3]. Сьогодні неможливо знайти студента без смартфона або іншого мобільного пристрою. Розроблено багато приложень на різних платформах, що дозволяють використати ці пристрої для навчання. Використання мобільних пристроїв з доступним високошвидкісним Інтернетом можливе за наявності відповідних приложень, яких розроблено велика кількість. Завдяки соременній ІКТ з'явилася можливість адаптувати навчальний процес до студентів в реальному часі, підвищити їх активність і, не порушуючи логічного зв'язку внутрішньопредметних розділів, провести студентів через весь процес навчання. Технології адаптивного навчання показали їх ефективність при вивченні природничо-наукових дисциплін, зокрема, фізики.

Є базові закони, які досить один раз побачити на практиці, щоб пробудити інтерес до цієї науки надалі. Це успішно реалізується в STEM - підході, який активно впроваджується в освітнє середовище, як в школах, так і у вищих

учбових закладах. Сьогодні система STEM є одним з основних трендів освіти. Її основою є міждисциплінарний і прикладний підхід, а також об'єднання усіх природничонаукових дисциплін в єдину схему навчання. Хоча слово фізика і не фігурує в аббревіатурі цього підходу, але немає необхідності доводити її фундаментальну роль в науці (science), технології (technology), і інженерії (engineering).

Розглянуті підходи до розробки теоретико-методичного забезпечення викладання фізики студентам аграрних ЗВО безумовно не єдині. Необхідно враховувати досвід викладачів фізики в тих ЗВО, де ця дисципліна не є профільною. Це допоможе надалі знайти оптимальне рішення цієї проблеми.

Список використаних джерел

1. Спольнік О.І. Роль фізики в підготовці фахівців агропромислового комплексу: Проблеми підготовки фахівців–аграріїв у навчальних закладах вищої та професійної освіти / Олександр Спольнік, Андрій Гайдусь, Любов Калиберда // збірник наукових праць III міжнар. наук.-метод. конф. 04 жовтн. 2019 р. Ч. 2. (ПДАТУ, м. Кам'янець–Подільський). – Тернопіль: 2019. – С.150-153.
2. Silveustr A. Technology organization of independent work, of students in physics specialties nonphysical pedagogical universities / Anatoliy Silveustr // Scientific issue of education, knowledge, law and management. – 2016. – №3 (15). – P. 226–27 243. – Bibliogr.: 6 titles.
3. Спольнік А.И. О перспективности применения мобильных технологий в дистанционной форме обучения / Александр Спольник, Любовь Калиберда // Новый коллегіум – 2017. №4 – С.43-47.

Стадник О. Д.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

Дементьєв Є. А

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»,

Щупачинська А. В

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

Сумський державний педагогічний

університет імені А.С.Макаренка

ДОСЯГНЕННЯ ФІЗИКИ - ДЛЯ ОБОРОННОЇ ГАЛУЗІ

Рівень розвитку фізики впливає на стан оборонної галузі. Новітні високотехнологічні розробки розвинутих країн впроваджуються в усі галузі, особливо – в оборонну. Розвинені держави перебувають на етапі переходу від п'ятого до шостого технологічного укладу. Наприклад, у США близько 10% виробничих потужностей функціонують на базі 6 технологічного укладу. При цьому, одним з перспективних науково-технологічних напрямків вважають оборонні технології, які базуються на досягненнях фундаментальної фізики,

технологіях на нових фізичних принципах, матеріалознавстві та біотехнологіях, медико-біологічних засобах захисту.

На наш погляд, університетська наука має достатній науковий потенціал для формування та розвиток дослідницьких компетенцій, виконання інноваційних досліджень в подібному напрямку не дивлячись на застарілість виробничої бази. В якості прикладу можливості використання досягнень фізики та матеріалознавства наводимо короткий опис концепції створення бронезахисту нового покоління.

Відомі недоліки більшості існуючих систем бронезахисту, наприклад бронезилетів: велика вага, відносно висока вартість, жорсткість, значна деформація тіл за захищуваним простором, хвильового руйнування при багаторазованому влученні куль і т.п.

Концептуально всі технічні недоліки відомих систем бронезахисту можна виправити шляхом створення із металевих матеріалів, не ньютонівських, магнітореологічних рідин, полімерних композитів з сильномагнітними, або нанодисперсними наповнювачами та керамічних матеріалів багатошарової модульної броні перешкоди. Наприклад, можлива наступна конструкція: протиосколковий шар, керамічний шар з вологовідштовхуючим покриттям, розміщена на підкладці та складена з окремих легкозамінних модулів («ноу-хау»), пластина із спеціального високомодульного, надміцного сплаву («ноу-хау»), або полімерних волокон, просочених речовиною класу не ньютонівських рідин («ноу-хау») для згущення при дії напруг зсуву в гідрокластерах, або містять вуглецеві нанотрубки.

Попередні патентні, аналітичні та розрахункові дослідження компонентів подібної перешкоди, а також лабораторні модельні зразки, вказують на перспективу її створення та можливість подальшого упровадження в конструкціях бронеперешкод для оборонної галузі.

Суховірська Л. П.

кандидат педагогічних наук
suhovirskaya2011@gmail.com,

Лунгол О. М.

кандидат педагогічних наук

Донецький національний медичний університет

lunhol_o_m@ukr.net

ЗАСАДИ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ ДО МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Досягнення нової якості освіти стає зараз першорядним завданням модернізації закладів вищої освіти. В загальнодержавному плані – це відповідність сучасним життєвим потребам розвитку країни, в педагогічному –

орієнтація не тільки на засвоєння студентом певної суми знань, а й на розвиток його індивідуальності, його пізнавальних і творчих здібностей. Для цього потрібні особливі умови, які дозволяють кожному суб'єкту навчання використовувати власні індивідуальні ресурси для максимально успішного здійснення процесу навчання.

Трансформаційні процеси, що відбуваються в медичній освітній системі України, передбачають підготовку медичних фахівців здатних мислити критично, самостійно опрацьовувати значні об'єми інформації, вміти поновлювати та розширювати фахові знання.

Під час занять з медичної та біологічної фізики в Донецькому національному медичному університеті (ДНМУ) виявлення та використання зовнішніх та внутрішніх ресурсів студентів дозволяє визначити основні засади ресурсного підходу до методики навчання фізики:

– забезпечити обґрунтовану систему альтернативних форм навчання, із гарантованим доведенням навчальної інформації до студентів та відповідним зворотнім зв'язком в асинхронному режимі (на сайті <http://rcf-ptu.in.ua>, електронною поштою medphysandit@gmail.com, у форумі, каналі в соціальних мережах Telegram https://t.me/medical_physics_2_DNMU) або у синхронному режимі (чат);

– урізноманітнити процес навчання сучасними електронними підручниками, електронними засобами навчального призначення, відео та аудіоуроками за графіком сіткового планування та управління процесом формування предметних компетентностей студентів з фізики;

– надання можливостей до ознайомлення студентів з пропонованими Міністерством освіти і науки України творчими організаціями, науково-дослідними проектами, спрямованими на формування предметних компетентностей та залученням суб'єктів навчання до участі в проектах;

– врахувати психолого-педагогічні умови для активізації пізнавальної діяльності студентів в ході роботи з ресурсними центрами, які доцільно об'єднати в систему, де вони функціонують автономно.

В ДНМУ створюються необхідні педагогічні умови організації освітнього процесу з фізики на основі ресурсного підходу для розвитку індивідуальних способів навчальної роботи студентів:

1. Побудова організаційної структури освітнього процесу, спрямована на реалізацію суб'єктної позиції студентів.

2. Конструювання навчального матеріалу, що забезпечує можливість вибору способів його опрацювання.

3. Ефективне задіяння студентами потенційних індивідуальних ресурсів.

4. Використання системи оцінювання, орієнтованої на облік змін, що відбуваються в суб'єктному досвіді студентів.

5. Активізація емоційно-ціннісного і оціночного ставлення студентів до власної діяльності засобами рефлексії.

Усі ці педагогічні умови є взаємопов'язаними і взаємообумовленими.

Список використаних джерел

1. Суховірська Л.П. Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу [навч.-метод. посібник для загальноосвіт. навч. закладів] / Л.П. Суховірська; за ред. Садового М.І. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с.
2. Суховірська Л.П. Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Суховірська Л.П. ; ЦДПУ ім. В. Винниченка. – Кропивницький, 2017. – 20 с.
3. Суховірська Л.П. Дослідження сучасних лікувально-діагностичних технологій на заняттях з медичної й біологічної фізики / Л.П. Суховірська, О.М. Лунгол // Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини. – № 2. – Харків : «Факт», 2018. – С. 95–96.

Федів В. І.

завідувач кафедри біологічної фізики та
медичної інформатики, професор,

Микитюк О. Ю.

доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинський державний медичний університет»

orusia3@ukr.net

ВИВЧЕННЯ ДОСЯГНЕНЬ НАНОТЕХНОЛОГІЙ НА КАФЕДРІ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ ТА МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ

Нанотехнології – це технології й процеси, що знайшли широке відображення у медичній діагностиці, моніторингу та лікуванні захворювань. Для студентів спеціальності «медицина» знання про нанотехнології і їх практичне застосування у медицині є необхідним, оскільки спонукає задуматися про новаторські методи у боротьбі з поширеними захворюваннями, лікування яких на даному етапі є проблемним.

Курс медичної і біологічної фізики включає в себе завершальну лекцію на тему «Наномедицина», де студенти отримують інформацію про те, як виникли нанотехнології, про напрями їх розвитку, способи створення наноструктур та взаємодію світу наночастинок і біомолекул – науковий напрямок «нанобіотехнології».

Оскільки у наносвіті головна роль належить квантово – механічним властивостям електронів і фотонів, а також процесам взаємодії атомів усередині матерії, то в курсі медичної і біологічної фізики розглядаються важливі питання квантової фізики, що не тільки є підґрунтям для розуміння

методів ЕПР і ЯМР, а й базою для вивчення методів дослідження наносвіту: електронної і атомно-силової мікроскопії та квантових точок – штучних атомів.

Під час заключної лекції студенти отримують поглиблені уявлення про поведінку і властивості квантових об'єктів, дізнаються про те, як вчені працюють з окремими атомами і коректують структуру клітини на молекулярному рівні. Дослідження залежності довжин хвиль світла, що випромінюється і поглинається біологічними структурами, від розмірів квантових точок дає розуміння того, як відбувається «розфарбовування» структур всередині клітини в різні кольори у відповідь на опромінення з певною довжиною хвилі за допомогою внесених у клітину квантових точок. Вивчення можливостей використання наночастинок для візуалізації структурних елементів клітини є важливим для багатьох дисциплін, зокрема медичної біології, гістології, нормальної та патологічної анатомії. Обговорення питань нанодіагностики включає в себе методики пасивного і активного способів візуалізації пухлин, використання квантових точок при магніто-резонансній томографії, феромагнітних частинок для контрастування локалізації патологічних клітин та силікатних наночастинок як засобів оптичного мічення, що в перспективі є цінним для вивчення клінічних дисциплін.

Вивчення особливостей нанотерапії передбачає обговорення використання наночастинок для руйнування пухлин (нанотермальна терапія), використання фулеренів (однієї з алотропних модифікацій Карбону, а саме C_{60}) як протипухлинних агентів. Також подається інформація про основи клітинної терапії та використання нанокмпозитів як заміників крові і заміників кісткової тканини. Розглядаються основи магнітної індукованої гіпертермії як методу руйнування пухлин, підвищення ефективності антибіотиків внаслідок використання квантових точок, спосіб перепрограмування Т-лімфоцитів за допомогою наночастинок в живому організмі для боротьби з лейкемією, використання наноімплантів для перетворення інфрачервоного випромінювання у видиме зелене світло, що дає шанс повернути людям втрачений зір та ін. Обговорюються майбутні програми щодо практичного використання нанороботів, як елементів штучної крові та засобів адресної доставки ліків.

Очікується, що після знайомства з використанням нанотехнологій у медицині і їх впливом на тривалість та якість життя людини, у студентів підвищується мотивація до вивчення медичної і біологічної фізики.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор,

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент,

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинський державний медичний університет»

tanokbir@ukr.net., elena.olar@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ФАРМАЦЕВТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ З ФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ

Сьогодення вимагає поряд із формуванням професійних вмінь і навичок створення умов для формування людських якостей, здатностей до саморозвитку, самовиховання, самовдосконалення як у професійному плані, так і в плані розвитку творчих здібностей, вміння оновлювати свої знання. Тобто підготувати майбутніх конкурентоспроможних на ринку праці фахівців, шляхом створення у період навчання відповідних компетентностей.

Поняття «компетентність» означає вміння кваліфіковано виконувати роботу, завдання, здійснювати професійну діяльність [1-3]; містить набір знань та навичок, які студентам дають змогу виконувати певні професійні дії для досягнення відповідних стандартів у їх професійній діяльності. Для оцінювання процесу набуття компетентностей виділяють з цього поняття знання, уміння, навички, отримані студентами під час навчання. Бути компетентним – це означає мати набір відповідних компетентностей різного рівня, вміння виконувати діяльність у конкретній професійній сфері, готовність до прийняття рішень у відповідності до ситуації, нести відповідальність за свої дії.

Використовують загальні та спеціальні компетенції. Загальні компетенції:

– загальнонаукові – загальні та базові знання з математики, природничих наук, гуманітарних, соціально-економічних наук, базові комп'ютерні науки, лінгвістичні науки, вміння знаходити та аналізувати інформацію з різноманітних джерел, здатність використовувати нові ідеї, здатність планувати та організовувати роботу тощо;

– соціально-особисті – здібність до здорової критики, уміння працювати в колективі, загальна культура, етичні цінності;

– системні – здатність практично застосовувати набуті знання, адаптаційна здібність у нових ситуаціях, організаційні здібності тощо.

Спеціальні компетенції:

– знання та вміння з обраної сфери діяльності;

– професійно спеціалізовані знання відповідно до спеціалізації студента.

Аналізуючи навчальні програми з природничих дисциплін, виявлено, що вони потребують перегляду з точки зору відповідності сучасним професійним компетентностям. На жаль, спостерігаються прояви неусвідомленості студентами важливості вивчення дисциплін природничого циклу, зменшення зацікавленості та мотивації їх сприйняття.

Для підвищення рівня вмотивованості вивчення вказаних дисциплін вважаємо за необхідне більше уваги приділяти безпосередньому використанню на заняттях з вищої математики, біологічної фізики з фізичними методами аналізу, інформаційних технологій у фармації завдань професійного спрямування, наголошенні на практичному використанні явищ, що вивчаються на заняттях.

Так, при вивченні біологічної фізики з фізичними методами аналізу студентами спеціальності «Фармація» безпосередньо розглядаються задачі та питання професійного спрямування, які побудовані таким чином, що для відповіді необхідно зробити пошук інформації. Так, на занятті за темою «Ультразвук, інфразвук та вібрації і їх дія на середовище. Біофізика ультразвуку» розглядаються питання професійного спрямування: На чому базується комплексна дія ультразвуку (УЗ)? До чого призводить висока інтенсивність УЗ при дії на біологічні об'єкти? У чому полягає первинна та вторинна дія УЗ на біологічні об'єкти? Для чого використовують УЗ у фармакології?, тощо. Наголос ставиться на практичному використанні УЗ у фармації в різних напрямках.

За допомогою ультразвуку можна подрібнювати і диспергувати середовища, що застосовуються, наприклад, при виготовленні колоїдних розчинів, високодисперсних лікарських емульсій (наприклад, емульсії камфорної олії, аерозолів). Залежно від умов впливу і властивостей середовища ультразвук може сприяти і зворотним процесам, наприклад, осадженню суспензій, коагуляції аерозолів, очищенні газів від забруднюючих домішок та ін. Ультразвук прискорює деякі хімічні реакції, особливо процеси окислення за рахунок реакційно-здатних радикалів Н, ОН та ін., що може бути використано при отриманні хімічних сполук. Явище кавітації використовується для руйнування оболонок рослинних чи тваринних клітин та екстрагування з них різних біологічно активних речовин - ферментів, токсинів, вітамінів та ін. Ще один корисний ефект кавітації полягає у тому, що відбувається посилене перемішування речовини, що використовується для приготування емульсій.

У фармації ультразвук знаходить застосування в екстракції, при розчиненні, отриманні емульсій, суспензій, виготовленні мікрогранул, стерилізації та фонофорезі, виробництві ампул, тобто там, де ультразвук безпосередньо контактує через рідку фазу з молекулою речовини. З огляду на це, можна визначити стійкість лікарських засобів до впливу частотних коливань. Хімічна стабільність молекул визначається шляхом порівняння ІЧ, УФ-спектрів вхідних і вихідних зразків.

При використанні ультразвуку як засобу інтенсифікації процесу розчинення істотне значення мають мікропульсації розчинника, особливо якщо довжина хвилі дорівнює або менша за розмір твердої частинки, або ж лінійних розмірів мікротріщин, пор, капілярів. Дані свідчать про те, що ультразвук на два порядки прискорює стадію розчинення розчинних речовин, в 10-30 разів - погано і повільно розчинних препаратів, в 3-5 разів - малорозчинних. За допомогою ультразвуку при звичайній температурі (0-25 °С) збільшується межа розчинності в діапазоні важко і практично нерозчинних речовин, причому концентрація насичення може перевищувати відомі константи в 5-30 разів.

Таким чином, здійснюються основні поставлені перед викладачами завдання:

- формування у студентів професійної компетентності та компетенцій для саморозвитку, самовдосконалення;
- створення сприятливих для професійного розвитку студентів умов;
- впровадження у площину практичної діяльності та повсякденного життя адаптивного управління професійним розвитком студентів, що сприятиме формуванню та розвитку професійної компетентності.

Для впровадження вказаних принципів викладачами перероблені навчальні програми з відповідних дисциплін, оновлюється навчально-методична база (посібники, методичні вказівки тощо).

Список використаних джерел

1. Горобець С. М. Компетентнісна парадигма в освіті: світовий досвід, здобутки українських і польських науковців / С. М. Горобець // Українська полоністика. – 2014. – Вип. 11. – С. 226–233.
2. Касярум С. О. Компетентнісний підхід до процесу підготовки фахівця: формування природничо-наукової компетенції у майбутнього інженера / С. О. Касярум. – Черкаси: Вид. ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2010. – 100 с.
3. Лісова С. В. Компетентнісний підхід у вищій освіті: зарубіжний досвід // Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – С. 34–53.

Фоміна О. М.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

lenusya.milevskaya9@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ЦІКАВИХ ДОСЛІДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Відомо з психології, що без емоцій немає сприйняття нової чи будь-якої інформації. Тому ми в своїй роботі, опираючись на розвиток інтересу учнів при вивченні фізики, поставили завдання сформувати у них постійну зацікавленість до вивчення даного предмету. З метою бачення впливу фізики на розвиток економіки,

техніки, оборонної галузі, також з можливістю використання знань з фізики в подальшому виборі майбутньої професії, зокрема, педагогічної, тобто стати вчителем фізики, математики, інформатики.

Адже навчальна діяльність, як і будь-яка інша, як правило, зумовлена двома мотивами: або це мені цікаво, я тому цим займаюсь, або це мені необхідно для сьогоденної чи подальшої життєдіяльності. Таким чином, розв'язок завдань формування пізнавального інтересу зводиться до створення в учнів цих двох мотивів.

Тому ми рекомендуємо розробити систему розвитку пізнавального інтересу, яка буде включати роботу батьків, школи та власне кожної дитини по розвитку своїх пізнавальних здібностей при вивченні фізики. Адже наявність в учнів пізнавального інтересу є важливим засобом підвищення якості знань, запобігання їх формального засвоєння, усунення навчального перевантаження.

Для цього ми пропонуємо на першому етапі використовувати цікаві досліди з фізики, які, на наш погляд добре описані в книзі Якова Перельмана «Цікава фізика». У цій книзі автор описав легкі, зрозумілі і цікаві розповіді про швидкість та рух, теплопровідність і обертання, заломлення світла і «вічні двигуни» і ще багато іншого. «Цікава фізика» добре підходить для тих, хто боїться формул і складних пояснень, але любить розв'язувати веселі задачки і хитрі головоломки, розгадувати загадки і робити досліди. І саме ці вище сказані завдання допоможуть допитливому читачеві не тільки краще пізнати, а й полюбити фізику.

З першого розділу книги, який називається «Швидкість. Додавання швидкостей» хочеться виділити такі задачі, як «Коли ми рухаємося навколо Сонця швидше – вдень чи вночі?», «Загадка візкового колеса», «Звідки плыв човен». В наступному розділі під назвою «Тяжіння і вага. Важіль і тиск» зацікавили досліди «Спіймати бойову пулю руками», «Скільки важить тіло, коли воно падає?». Розділ «Обертання. Вічні двигуни» цікавий такими задачами та дослідями, як «Чорнильні вихори», «Як відрізнити варене яйце від сирого?», «Обманута рослина», де добре розповідається про інерцію, силу тяжіння. Дуже захопливими є досліди з розділу «Властивості рідин і газів» такі як «Рідини тиснуть... вгору», де за допомогою досліду доводиться, що рідини тиснуть не тільки вниз, на дно посудини та вбік на її стінки, а ще й вгору. Цікавою також є задача під назвою «Що важче?», де добре описується рівновага тіл. «Природна форма рідини» - ще один дослід, який показує що природна форма рідини – це шар. В розділі «Теплові явища» досить захопливим є дослід «Лід, який не тане в окропі», де ми спостерігаємо немов маленьке чудо [1].

Отже, розвиток інтересу при вивченні цікавої фізики буде сприяти формуванню в учнів мотиваційного компонента пізнавальної діяльності, розвитку їх здібностей у відповідності до нахилів та потреб.

Список використаних джерел

1. Перельман Я. І. Цікава фізика. – К.: КМ-БУКС, 2016. – 495 с.

Рекомендовано до публікації кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Стадником О.Д.

Цапенко М. В.

аспірантка, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

TMVasil@gmail.com

КРИТЕРІЇ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTI ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ

Реалізація ключової реформи шкільної освіти Міністерства освіти і науки передбачає перехід на новий етап розвитку шкільної освіти, який пов'язаний з переходом від запам'ятовування фактів до набуття учнями компетентностей. Тобто на перший план виходить формування ядра знань, на яке будуть накладатись уміння цими знаннями користуватися, а також цінності та навички, що знадобляться випускникам нової української школи у подальшому житті. Сучасний освітній процес в школі характеризується переорієнтацією на компетентнісний підхід, що закріплено у чинному Українському законодавстві. Наказом МОН України окреслені загальні критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти.

В сучасній науковій літературі виокремлюють таку ієрархію компетентностей: предметні компетентності, що формуються засобами навчальних предметів і міжпредметні, що належать до певної освітньої галузі або до декількох навчальних предметів. Освітянська діяльність передбачає формування в учнів конкретних навчальних результатів знань, умінь, навичок, формування ставлень, досвіду, на такому рівні, що дозволяє особистості ефективно діяти в реальних життєвих ситуаціях [1].

Формування і розвиток предметних, міжпредметних компетентностей та соціально значимих надпредметних тем, реалізованих у наскрізних змістових лініях, в учнів закладів загальної середньої освіти в першу чергу забезпечується засобами навчальних дисциплін. В повній мірі реалізувати це завдання дозволяє навчальний процес в школі і уроки фізики в тому числі [2].

Серед соціально значимих тем, які допомагають формуванню в учнів уявлень про суспільство в цілому та розвивають здатність застосовувати отримані знання у різних ситуаціях є «Екологічна безпека та сталий розвиток». Інтеграція цієї змістової лінії забезпечує формування в учнів соціальної активності, відповідальності й екологічної свідомості. Не останню роль в цьому питанні відіграє формування в учнів енергозбережувальної компетентності, на актуальності впровадження якої ми писали у [3].

Проблема визначення критеріїв сформованості предметних компетентностей в учнів закладів загальної середньої освіти знаходиться в полі зору вітчизняних дослідників. І.Я. Сафонова присвятила свою роботу визначенню рівня сформованості предметної компетентності старшокласників в процесі вивчення предметів природничого циклу, фізики зокрема.

Формування математичних компетентностей в школі дослідив В.В. Ачкан. Н.О. Єрмакова вивчала рівень сформованості предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики. В роботах науковці називають від 3 до 6 показників за якими можна оцінити рівень сформованості компетентності.

Важливо зауважити, що серед робіт вітчизняних і зарубіжних дослідників не реалізована тема вивчення рівня сформованості енергозберезувальної компетентності та розробка критеріїв їх оцінки.

Тому наша мета – конкретизувати критерії, за якими можна оцінити рівень сформованості енергозберезувальної компетентностей учнів закладів загальної середньої освіти під час вивчення фізики в учнів закладів загальної середньої освіти.

При розробці критеріїв оцінювання енергозберезувальної компетентності в учнів на уроках фізики нами були враховані структура та модель енергозберезувальної компетентності описані в [4].

У підході до визначення критеріїв оцінювання енергозберезувальної компетентності в учнів ми врахували той факт, що вибір критеріїв повинен бути узгоджений зі структурою енергозберезувальної компетентності, а також включати стан сформованості її компонентів. Складання переліку показників здійснювався нами на основі спеціальних методик, які описані у вітчизняній літературі і адаптовані до потреб нашого дослідження.

З урахуванням структури енергозберезувальної компетентності нами було обрано такі критерії рівня сформованості енергозберезувальної компетентності:

- ціннісний, виявляється в особистому ставленні та розумінні цінності знань і власних дій у сфері енергозбереження та ідей сталого розвитку;
- когнітивний, володіння теоретичними та практичними знаннями з основ енергозбереження та енергоефективної поведінки;
- мотиваційний, готовність до цілеспрямованої дії, що виявляється в готовності застосовувати енергозберезувальні технології;
- діяльнісний включає такі характеристики особистості як продуктивність ті вміння застосувати знання з енергозбереження та енергоефективності в різних видах діяльності, а також в побуті;
- результативність, як реалізація компетентності, що виявляється в отриманні результатів у сфері енергозбереження та реалізація енергоефективної поведінки в побуті, а також у своїй майбутній професійній діяльності [4].

Рівні сформованості компетентності, ми обрали традиційні для вітчизняної школи в рамках реформи НУШ та дотримуючись рекомендацій МОН України щодо визначення критеріїв оцінювання рівня навчальних досягнень учнів: низький, середній, достатній та високий [1].

Низький рівень – учень має низьку теоретичну підготовку з основ енергозбереження, може назвати один чи два альтернативних джерела енергії, але за допомогою вчителя, не виявляє готовності застосовувати

енергозберезувальні технології, не розуміє їх необхідність. Не застосовує знання з енергозбереження та енергоефективності в побуті; Не реалізує енергоефективну поведінку в побуті. Не розуміє цінності знань і власних дій у сфері енергозбереження та ідей сталого розвитку;

Середній рівень - учень має середній рівень теоретичної підготовки з основ енергозбереження, частково володіє знаннями про альтернативні джерела енергії, розуміє, що теплова та електрична енергія є цінними ресурсами, розуміє необхідність застосування енергозберезувальних технологій, володіє елементарними навичками щодо шляхів енергозбереження в побуті, реалізує енергоефективну поведінку в побуті, використовуючи елементарні правила збереження електричної та теплової енергії в будинку, усвідомлює цінність знань і власних дій у сфері енергозбереження та ідей сталого розвитку, і виявляє готовність вивчати ці питання.

Достатній - когнітивний, учень має достатній рівень теоретичної підготовки з основ енергозбереження, має розвинений понятійний апарат щодо енергії та енергокористування, розуміє необхідність застосування енергозберезувальних технологій та необхідність заощадження енергетичних ресурсів для збереження клімату та життя на Землі, має особистий досвід та вміння з реалізації конкретних практичних дій, спрямованих на енергозбереження та зменшення впливу на навколишнє середовище, реалізує енергоефективну поведінку в побуті - зменшення споживання енергоресурсів в школі та в сім'ях учнів, усвідомлює цінність знань і власних дій у сфері енергозбереження, раціонально і економно використовує енергетичні ресурси у побуті для зменшення платежів за послуги та підвищення рівня енергонезалежності України.

Високий - учень має високий рівень теоретичної підготовки з основ енергозбереження, має розвинений понятійний апарат щодо енергії та енергокористування, розуміє процес виробництва, подачі та реалізації теплової та електричної енергії споживачам, розуміє, що теплова та електрична енергія є цінними ресурсами, розуміє технічні та фінансові проблеми енергопостачальних підприємств, причини їх виникнення має та пропозиції щодо вирішення цих проблем, має особистий досвід та вміння з реалізації конкретних практичних дій, спрямованих на енергозбереження та зменшення впливу на навколишнє середовище. Дотримується енергетично нейтрального стилю життя, реалізує відповідальну споживчу енергоефективну поведінку в школі та вдома. Здатний провести енергоаудит вдома та в школі, усвідомлює цінність знань і власних дій у сфері енергозбереження, раціонально і економно використовує енергетичні ресурси у побуті для зменшення платежів за послуги та підвищення рівня енергонезалежності України. Оцінює ситуації на всіх рівнях, від технічного і економічного, до побутового і світоглядного.

Розроблені критерії допоможуть учителям оцінити рівень сформованості енергозберезувальної компетентності учнів. Формування енергоефективної поведінки в учнів, очевидно є важливою справою, формування

енергозберезувальної компетентності потребує не тільки досліджень теоретичного характеру а і розробку методичних рекомендацій вчителю. Тому наступним кроком у реалізації формування енергозберезувальної компетентності буде розробка посібника для вчителів, де будуть зібрані задачі теоретичного і практичного спрямування для використання на уроках фізики в закладах загальної середньої освіти. Причому до виконання деяких завдань учні залучатимуть батьків. Окремою задачею ми розглядаємо створення матеріалу для розвитку компетентності у сфері енергозберезування у вчителів.

Список використаних джерел

1. Міністерства освіти і науки України. Наказ. Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти» від 05.05. 2008 № 371 [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/2357.
2. Сафонова І. Я. Визначення сформованості предметної компетентності старшокласників у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін / І. Я. Сафонова // Педагогічний альманах. - 2015. - Вип. 25. - С. 81-88.
3. Цапенко М.В., Мороз І.О. Актуальність формування енергозберезувальної компетентності учнів на уроках фізики / М. В. Цапенко, І. О. Мороз // Фізико-математична освіта. - 2018. - Вип. 2. - С. 141-146.
4. Цапенко М. В. Модель методики формування енергозберезувальної компетентності на уроках фізики в учнів закладу загальної середньої освіти. / Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки: зб. наук. пр.– Бердянськ:БДПУ, 2019. – Вип. 2. – 125-135 с.
Рекомендовано до публікації кандидатом педагогічних наук, доцентом Калеником М. В.

Шевченко Є. С.

учитель, фізики та інформатики

Андріяшівський ліцей –

заклад загальної середньої освіти I-III ступенів

Андріяшівської сільської ради

Роменського району Сумської області

Shevchenko_E@i.ua

ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У сучасному світі умовою збереження й розвитку цивілізації на Землі стало забезпечення людства достатньою кількістю палива й енергії. Обмеженість запасів традиційно паливно-енергетичних ресурсів змусила звернутися до енергозбереження як одного з основних елементів сучасної концепції розвитку світової енергетики.

Сьогодні енергозберігаючі технології є одним з ключових напрямків розвитку енергетичної політики України. Одним із дієвих способів зменшити вплив людини на природу є збільшення ефективності використання енергії - енергозберігаючі технології.

Енергозбереження означає раціональне енерговикористання у всіх ланках перетворення енергії - від видобутку первинних енергоресурсів до споживання всіх видів енергії кінцевими користувачами.

Альтернативні джерела енергії стають все більш популярними. Сонячні батареї в сукупності із застосуванням вітрогенераторів, можуть виступати як в якості додаткового, так і основного джерела енергії, звільняючи таким чином споживача від залежності в централізованих енергетичних мережах.

Заклад освіти є одним із ключових інструментів виховання ощадливого ставлення до запасів у молодого покоління, а вирішення питання енергоефективності має велике значення. Споживання енергії нестримно зростає, запаси викопного палива настільки ж стрімко скорочуються. Необхідно терміново вишукувати нові, по можливості дешеві та досить потужні і екологічно чисті джерела енергії. Застосування енергозберігаючих матеріалів є практичною гарантією скорочення витрат на експлуатацію та обслуговування будь-яких об'єктів.

Для вирішення актуальних проблем енергетики в Україні прийнята Енергетична стратегія України до 2030 року – це комплекс науково обґрунтованих завдань про пріоритети розвитку енергетичної галузі у довгостроковій перспективі, яка визначала механізми та етапи її реалізації, згідно з якою в країні запроваджувалась низка проектів.

У зв'язку із зростанням використання енергії виникає необхідність спрямовувати навчання учнів на виховання екологічної свідомості, сприяти організації навичок екологічно стійкого і безпечного способу життя, привернути увагу до проблем використання енергії, економії енергії і енергоресурсів, охорони навколишнього середовища.

Головним завданням є вироблення в учнів розуміння того, що теплова та електрична енергія не лише забезпечують комфортне життя, але й є цінними ресурсами, які не можуть бути дешевими і дорожчатимуть й надалі. Не менш важливим завданням є роз'яснення дітям необхідності заощадження енергетичних ресурсів для збереження клімату та життя на Землі.

Важливо, на першому етапі процесу навчання донести актуальність поставленої мети і завдань. На цій стадії доречно використовувати нестандартний підхід до формування мети, залучаючи дітей до процесу: розв'язування задач на розрахунок електроенергії, що споживається нами за місяць, яку дає Сонце Землі щосекунди тощо. Навчальний процес з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах має відігравати першорядну роль щодо формування у молоді компетентності у сфері енергозбереження.

Основними напрямками розвитку освіти у сфері енергозбереження при навчанні фізики є: залучення школярів до розв'язання проблем

енергозбереження з метою виявлення і встановлення методичних засад, на основі яких можна здійснювати формування енергозберігаючих компетентностей на уроках, позаурочна діяльність, навчально-методична робота, фахова підготовка вчителів з фізичних основ енергозбереження та система керування заходами з енергозбереження.

Енергозбережувальна компетентність здобувачів освіти є ознакою підвищення їх навчальних умінь, високого рівня громадської свідомості та розуміння проблем суспільства. Якості, яких набуває учень в процесі формування енергозбережувальної компетентності при вивченні фізики, відповідають освітній меті. Робота в цьому напрямку буде поступовим вирішення проблем формування енергозбережувальної компетентності.

Енергозберігаючі технології в побуті мають першорядне значення, адже вони дозволяють зберегти природні ресурси, не знижуючи при цьому рівень комфорту і затишку.

Список використаних джерел

1. Андреев А. М. Пріоритетні напрямки розвитку освіти у сфері енергозбереження при навчання фізики / А.М.Андреев // Наукові записки. Серія: Проблеми методики -математичної і технологічної освіти. – 2015. – Т.2, Вип. 8.
2. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/250250456> (дата звернення 20.03.2018) К.: Академвидав, 2012. – 616 с.
3. Маркович Л.М. Екологічні знання як чинник гуманітаризації шкільного курсу фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Л.М. Маркович. – К., 2007. – 19 с.
4. Клименко Л.О. Формування енергозберігаючих компетентностей учителів та учнів у системі післядипломної педагогічної освіти. Педагогіка. 2011. Вип. 146 Т. 158. С. 23-27.

Наукове видання

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ
СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ТА ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

МАТЕРІАЛИ

IV Всеукраїнської науково-методичної конференції
(Суми, 27 листопада 2019 року)

ISSN 2522-1000

Key title: Teoretiko-metodični zasadi vivčennâ sučasnoï fiziki ta nanotehnologij u zagal'noosvitnih ta viših navčal'nih zakladah.

Abbreviated key title: Teor.-metod. zasadi vivč. sučas. fiz. nanotehnol. zagal'n. viših navčal'nih zakl.

Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019 р.
Свідоцтво №231 від 02.11.2000 р.

Відповідальний за випуск: М. В. Каленик

Комп'ютерна верстка: О. М. Завражна

Здано в набір 20.11.2019. підписано до друку 28.11.2019.

Формат 60×84/4. Гарн. Друк ризогр.

Ум. друк. арк. 5,63. Обл.-вид. арк. 7,37.

Тираж 100 прим. Вид № 54.

Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка
40002, м. Суми, вул. Роменська, 87

Виготовлено на обладнанні СумДПУ імені А. С. Макаренка