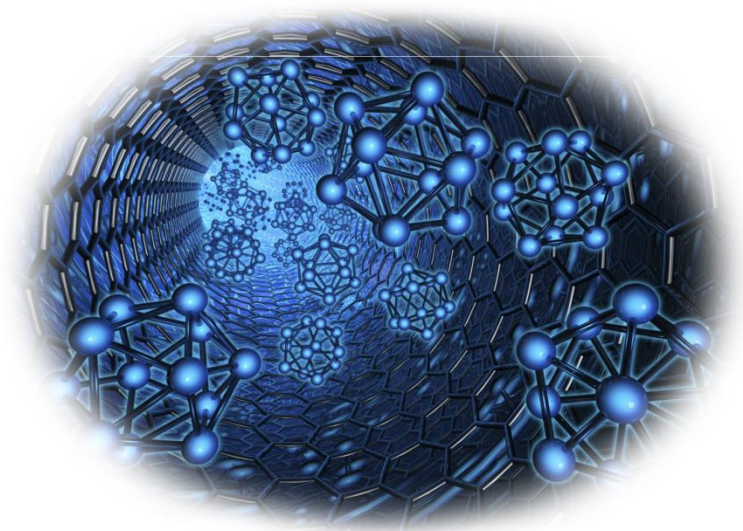


Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Кафедра фізики та методики навчання фізики

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

МАТЕРІАЛИ
I Міжрегіональної
науково-методичної конференції
26-27 листопада 2015 року



м. Суми

УДК 53:620.3
ББК 22я43
М 34

Рекомендовано до друку радою фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
(протокол № 3-4 від 26.11.2015 р.)

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

Рецензенти:

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

Мороз І.О. – доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка

М34 Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали I Міжрегіональної науково-методичної конференції, м. Суми, 26-27 листопада 2015 р. / за ред. О.М. Завражної – Суми: СумДПУ, 2015. – с.93

У збірнику подані матеріали I Міжрегіональної науково-методичної конференції «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах». У тезах представлено 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.

ЗМІСТ

ПРИВІТАННЯ ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ	6
Абакарова Г.О. ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ОПТИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	8
Базиль О. О., Шовкопляс О. А. ОРГАНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ВНЗ	9
Балабан Я.Р. СИСТЕМА ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ	10
Бойко Г.О. РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ	12
Брюханов А.А., Волчок Н.А. ГУМАНІЗАЦІЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ НАНОТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА	12
Валюх Ю.В. МАГНІТОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ НАДТОНКИХ ПЛІВОК СПЛАВУ $\text{Co}_{20}\text{Ni}_{80}$	14
Величко С.П., Растригіна А.М., Слободяник О.В. РОЗВИТОК ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ НА ОСНОВІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ВІРТУАЛЬНОГО І РЕАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ	15
Єжова О.В. ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В КУРСІ ШВЕЙНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ТА ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ...17	17
Єлізаренко О. Г. ОРГАНІЗАЦІЯ ПОШУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ У ПОЗАШКІЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ	18
Єлізаренко О. Г., Коваленко Л.І. СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ	21
Іваній В.С., Мороз І.О. ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	24
Каленик М.В. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ	25
Котенко Ю.Л., Мороз І.О. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ ВИВЧЕННЯ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	27
Кузнецов Е.В., Денисенко А.И., Цоцко В.И. ДЕЙСТВИЕ И КЛАССИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ НЬЮТОНА.....	29

Кузьменко О.С., Борота В.Г. КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗГІДНО ВЛАСТИВОСТЕЙ СИМЕТРІЇ.....	30
Кулинець С.В. НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА РОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ	32
Лісаченко М.О., Кудояр Н.О. ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ	33
Микитенко Ю.В. ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	36
Михайличенко С.Е., Депутат О.Ю. СКЛАДНОЩІ СТУДЕНТІВ ВНЗ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИНИХ ДИСЦИПЛІН.....	37
Москальова О.С. ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ АКМЕЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ	40
Панько А. О. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КЕЙСІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ	41
Пухно С.В. ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ-ПЕРШОКУРСНИКІВ ВНЗ ЯК ЧИННИК ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ З ФІЗИКО-МАТЕМАТИНИХ ДИСЦИПЛІН	43
Расторгуєв Г.Г. ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ УЧНЯМИ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ».....	46
Савкіна Т.С., Войцеховська В.І. ПРОБЛЕМИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ В СИСТЕМІ ОСВІТИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ	47
Садовий М.І. ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ КОМПЛЕКТІВ З ФІЗИКИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ	49
Салтиков Д.І., Шкурдода Ю.О. ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОМАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ	52
Салтикова А.І., Завражна О.М. СУЧАСНА ФІЗИКА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ.....	54
Стицюк Л.В., Пасьовин В.В. ДОСЯГНЕННЯ РОЗВИНУТИХ КРАЇН В ОСВІТНІЙ ТА ВИРОБНИЧІЙ ГАЛУЗЯХ.....	55

Стома В.М. ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ З ФІЗИКИ	56
Сорока В.Ф. ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	58
Сусь Б.А., Сусь Б.Б. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗГЛЯДУ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ У ВИЩІЙ ТЕХНІЧНІЙ ШКОЛІ	60
Темченко А.О.ТЕОРЕТИЧНІ МОДЕЛІ ЗОВНІШНЬОГО РОЗМІРНОГО ЕФЕКТУ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ	63
Ткаченко Ю. А., Мороз І.О. ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....	65
Трифоновна О.М. ЗАСАДИ ФОРМУЛЮВАННЯ КРИТЕРІЇВ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ НАУКОВОСТІ ВИВЧЕННЯ ЯВИЩ МІКРОСВІТУ	67
Трохимець Д.М. ЗАЛЕЖНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КРАЇНИ ВІД РОЗВИТКУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ.....	70
Одноворець Л.В., Шумакова Н.І. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРИЛАДИ І ПРИСТРОЇ ОПТОЕЛЕКТРОНІКИ ТА СПІНТРОНІКИ».....	72
Проценко З.М., Білокур Д.О. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»	73
Фалько О.С. РОЗВИТОК НАНОЕЛЕКТРОНІКИ	74
Фурс Т.В., Гулай О.І. ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «НАНОМАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ» В МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ	76
Хурсенко С.М. ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА ЕЛЕКТИВНИХ КУРСАХ З НАНОТЕХНОЛОГІЙ .	77
Цоцко В.І., Денисенко О.І. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ФІЗИЧНІ СТАЛІ В КОНТЕКСТІ ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ.....	79
Чешко І.В., Ткач О.П. ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ "НАНОМАТЕРІАЛИ І НАНОТЕХНОЛОГІЇ В ПРИЛАДОБУДУВАННІ"	81
Шатковська Г.І. СУЧАСНІ КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ РОЗВИТКУ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ.....	83

Шкурдода Ю.О., Кравченко В.О. СПЕЦІАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ.....	86
Юрченко А.О. ПРО ЦИФРОВІ ЛАБОРАТОРІЇ ЯК СУЧАСНОГО ЗАСОБУ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	87
Pas'ko O.O. PROSPECTS OF TEACHING NANOTECHNOLOGY IN THE SECONDARY SCHOOL	90

**ПРИВІТАННЯ ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
I Міжрегіональної науково-методичної конференції
«Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій
у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах»**

Шановні колеги!

Від імені Оргкомітету конференції, кафедри фізики та методики навчання фізики ми вітаємо всіх, хто знайшов можливість взяти участь у нашій конференції та обговорити актуальні проблеми методики навчання сучасної фізики та нанотехнологій. Конференція спочатку задумувалася нами як регіональна. Ми сподівалися на участь викладачів ВНЗ та вчителів Сумської області, але тематика конференції виявилася настільки важливою і актуальною, що в ній побажали взяти участь провідні вчені багатьох регіонів України. Найбільш активними виявилися науковці з Києва, Одеси, Дніпропетровська, Кіровограда і, звичайно, Сум. У зв'язку з скрутним економічним становищем, у такий непростий час, було важко очікувати приїзду учасників конференції з інших міст. Тому ми раді були побачити серед доповідачів гостя з Києва - професора Київського військового інституту телекомунікацій та інформатизації, доктора педагогічних наук Суся Богдана Арсентійовича. Ми також раді участі наших колег з СумДУ і СНАУ.

Всього на конференцію подали заявку понад 70 осіб. З них 7 докторів наук, професорів та близько 30 доцентів, кандидатів наук. Дуже приємно, що серед учасників конференції є вчителі та директори шкіл. Їхня участь дуже важлива для нас, оскільки вони найбільш обізнані про стан освіти з фізики в середній школі. Цікавою є їхня думка, як для викладачів, так і для студентів педагогічних ВНЗ - майбутніх вчителів. Нажаль, мало вчителів відгукнулося на заклик виступити з доповідями, можливо через брак інформації. Ми врахуємо це в майбутньому.

Матеріали конференції охоплюють найважливіші питання методики викладання сучасної фізики. Досить важливим є те, що майже третина повідомлень стосується методики вивчення нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах. Це ті передові галузі, які активно розвивають і використовують найбільш технічно розвинені країни світу, і в яких Україна, на жаль, значно відстає. Можливо, завдяки саме таким працям, освіта в галузі нанотехнологій, яка за кордоном пропагується скрізь і починається з раннього дитинства, прийде і в наші школи, інститути та університети. І завдяки цим працям відбудеться переосмислення високопосадовцями і промисловцями ролі нанотехнологій у розвитку України, усвідомлення необхідності їх розвитку та використання для розбудови нашої держави.

На наше переконання, запорука розвитку країни – це якісна освіта в школі, де навчаються і виховуються не тільки майбутні робітники, інженери, медики, будівельники, науковці, а й політики та чиновники і, нарешті, майбутні керівники промислових підприємств. Якраз вони будуть визначати технічну політику розвитку нашої економіки, і від їх компетентності залежатиме впровадження провідних технологій у промисловість і сільське господарство. Тому ще з дитинства треба починати ознайомлення з сучасними досягненнями науки, з основами нанонауки та нанотехнологій. Це ті галузі знань і їх практичних застосувань, які забезпечать перехід України до нового VI технологічного укладу, на шляху до якого йдуть

розвинені країни світу. Загалом перед школою і ВНЗ стоять важливі завдання. Бажаю учасникам конференції плідної праці, молоді, яка робить тільки перші кроки в науці, - не боятися труднощів, долати їх. Пам'ятайте, що ми вступаємо в епоху, коли особистий життєвий успіх і добробут буде визначатися тільки тим, що ви знаєте і що ви вмієте. А викладачі шкіл і вузів у своїй виховній роботі зі студентами та школярами на цій тезі повинні постійно акцентувати свою увагу.

Сподіваємося, що матеріали конференції знайдуть свого читача і будуть корисними для науковців, викладачів, методистів і особливо вчителів шкіл і будуть сприяти розвитку нанонауки в Україні та підвищенню якості освіти.

Кафедра фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка бажає Вам усім успіхів.

Голова Організаційного
комітету конференції,
зав. кафедри фізики та
методики навчання фізики
СумДПУ імені А.С. Макаренка,
доктор педагогічних наук,
професор

І.О.Мороз

Абакарова Г.О.
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ОПТИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Актуальність особистісно орієнтованого навчання полягає в тому, що воно передбачає використання вчителями в роботі на уроках різного цікавого матеріалу: дидактичних і сюжетно-рольових ігор, завдань у віршах, завдань-жартів, загадок, ребусів, ігрових і цікавих ситуацій, які дозволяють створити такі умови навчання, що перетворюють учня в суб'єкт, зацікавлений в саморозвитку, самопізнанні, самовдосконаленні.

Уміло організований процес, з використанням елементів сучасної, педагогічної технології особистісно орієнтованого навчання дозволяє учневі бути не просто пасивним слухачем на уроці, а першим помічником вчителя в захоплюючій, різноманітній роботі.

При особистісно орієнтованому навчанні на перше місце висувається індивідуалізація навчання - процес розкриття індивідуальності людини в спеціально організованій навчальній діяльності. Її мета полягає в тому, щоб навчально-пізнавальна діяльність школярів забезпечувала їх особистісне самовизначення, розвиток емоційної та духовної сфери, формування якостей.

Метою нашого дослідження є: побудова і теоретичне обґрунтування особистісно орієнтованого навчання оптики в загальноосвітній школі з комп'ютерною підтримкою.

Згідно з метою було розроблено:

1. Методичні основи організації особистісно орієнтованого навчання оптики у школі: виділено особливості особистісно орієнтованого змісту і технологій та найбільш адекватні форми, методи і засоби навчання.

2. Окрім цього було спроектовано планування роботи вчителя фізики з навчання оптики в школі з комп'ютерною підтримкою та проводиться експериментальна апробація розробленої методики.

Слід виділити, що використання методів особистісно орієнтованого навчання на уроках оптики дозволяє створити такі умови на уроках для учнів, які дозволяють дітям навчатися без страху отримання поганої оцінки, тому що свобода вибору рівня навчання дозволяє знайти посильний рівень навчання, дозволяє врахувати всі індивідуальні особливості.

Однак, у практиці роботи наших вчителів значно укорінився традиційний спосіб викладання, який передбачає переважно пояснювально-ілюстративні методи навчання.

Базиль О. О., Шовкопляс О. А.
Сумський державний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ВНЗ

Нанотехнології зроблять таку ж саму революцію в маніпулюванні матерією, яку зробили комп'ютери в маніпулюванні інформацією.

Ральф Меркле

Сучасний розвиток суспільства та економіки забезпечується науково-технологічним проривом у традиційних та нових сферах. Це відбувається в першу чергу за рахунок нанотехнологій і пов'язаних з ними досягнень науки [1]. Тому майбутні науковці – нинішні студенти і аспіранти – повинні мати змогу знайомитись із сучасними дослідницькими та прикладними проблемами нанонауки, сприяти подальшому розвитку й впровадженню нанотехнологій у різні сфери людської діяльності.

Прийнятий в 2014 році Закон України «Про вищу освіту» зменшує аудиторне навантаження студентів, зокрема через зменшення годин в одному кредиті з 36 до 30 [2]. Враховуючи загальні тенденції до збільшення обсягів самостійної роботи студентів, питання її методичного забезпечення і підвищення мотивації є вкрай актуальним. Крім того, велика вартість експериментального і технологічного обладнання та стрімкий розвиток техніки в цьому напрямку не дозволяють вишам іти з духом часу. Навіть за кордоном освіта відстає від розвитку техніки мінімум на 5 років [3].

Одним із ефективних рішень є застосування технологій електронного навчання, що вже стало пріоритетним напрямком розвитку більшості університетів світу. Електронне навчання дозволяє забезпечити інтерактивну взаємодію студента з навчальним контентом із фіксацією результатів навчальної діяльності, дистанційне спілкування з викладачем, рівний і необмежений доступ до матеріалів [4–5]. Існує велика кількість ресурсів та програм, які дозволяють створювати навчальні матеріали, наприклад, Hot Potatoes (<https://hotpot.uvic.ca/index.php>), Classtools.net (<http://www.classtools.net/>), LearningApps.org (<http://learningapps.org/>) тощо.

У Сумському державному університеті створені всі передумови для якісного забезпечення самостійної роботи студентів електронними навчальними матеріалами. Авторами запропоновані підходи до організації електронного навчання нанотехнологій з використанням відкритого веб-ресурсу Lectur.ED (<http://elearning.sumdu.edu.ua/>). До безперечних переваг конструктора навчально-методичних матеріалів потрібно віднести вільну реєстрацію користувачів; інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з підтримкою трьох мов: української, російської, англійської; створення структурованої колекції навчального інтерактивного контенту: html-сторінок, відеоматеріалів, тестів, інтерактивних практичних завдань; генерацію посилань на матеріали у відкритому доступі; можливість сумісної роботи користувачів над матеріалами та ін.

Список використаних джерел

1. Пасічник Ю. А. Вивчення окремих питань нанофізики в педагогічних університетах / Ю. А. Пасічник, М. І. Шут // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. – 2009. – №15. – С. 40–42.
2. Закон України «Про вищу освіту» (із змінами, внесеними згідно із Законом № 76-VIII від 28.12.2014, ВВР, 2015, № 6, ст. 40). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
3. Базиль О. О. Тенденції та проблеми розвитку дистанційної освіти в Україні / О. О. Базиль, Є. В. Трохан // Інформаційно-комунікаційні технології навчання : міжнародна науково-практична конференція, 3–5 червня 2008 р. : тези доп. – Умань : ПП Жовтий, 2008. – С. 14-15.
4. Шовкопляс О. А. Використання навчальних веб-сервісів СумДУ для організації самостійної роботи студентів / О. А. Шовкопляс, Ю. О. Зубань // Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів : матеріали VII Міжвузівської обласної методичної конференції, 29 квітня 2014 р. – Суми : Сумський державний університет, 2014. – С. 26.
5. Базиль О. О. Відкритий освітній ресурс Сумського державного університету для забезпечення навчального процесу / О. О. Базиль // Нафта і газ. Наука – Освіта – Виробництво: шляхи інтеграції та інноваційного розвитку : матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції, 8–9 травня 2015 р. – Дрогобич : ТЗОВ «Трек-ЛТД», 2015. – С. 179–182.

Балабан Я.Р.

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

СИСТЕМА ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Особливістю реалізації нового змісту фізичної освіти відповідно до Державного стандарту є те, що його побудова базується на двох концептах.

Курс фізики основної школи продовжує формування, уточнення і розвиток фундаментальних природничо-наукових понять, вивчених в пропедевтичному курсі природознавства[2]. Фізика в основній школі вивчається на рівні ознайомлення з фізичними явищами, поняттями і законами, які дають змогу пояснити перебіг найбільш поширених процесів у навколишньому світі, ознайомити учнів з фізичними основами сучасного виробництва, техніки і технологій.

Оволодіння учнями навичками експериментальної діяльності в основній школі спрямоване на використання набутих знань у практичній діяльності, формування пізнавальних інтересів, розвиток їхніх творчих здібностей, зацікавленості до вибору майбутньої професії, пов'язаної з фізикою.

У 10-му класі розпочинається вивчення другого концентру. У старшій школі продовжується вивчення фізики на рівні засвоєння основ фундаментальних фізичних теорій — класичної та релятивістської механіки, молекулярно-кінетичної теорії та

термодинаміки, електродинаміки, квантової та ядерної фізики. Відмінністю навчання фізики в основній та старшій школі є глибина й обсяг вивчення фізичних теорій і застосування отриманих знань для розв'язку теоретичних та експериментальних завдань.

З метою створення умов для урахування життєвих та пізнавальних потреб учнів навчання в старшій школі ґрунтується на засадах профільної освіти.

Навчання фізики здійснюватиметься відповідно до змісту, який закладено в навчальних програмах трьох рівнів: рівні стандарту, академічному та профільному рівнях. Зміст навчальної програми рівня стандарту спрямовано на вивчення фізики як елементу загальнолюдської культури, на формування світоглядних уявлень про картину світу[3]. На академічному рівні закладаються основи системних фізичних знань, достатніх для продовження навчання за напрямками, де потрібна відповідна фахова підготовка. Навчання фізики на профільному рівні ставить на меті формування в учнів фундаментальних знань та навичок, які будуть запорукою успішного подальшого навчання вищих навчальних закладах, пов'язаних з обранням майбутніх професій у галузі науки, техніки і технологій.

Зміст усіх програм побудовано за принципом доповнення. Для цього в тексті змісту навчальних тем використано різні шрифтові форми: напівжирний шрифт відображає зміст програми рівня стандарту, звичайний — доповнення для академічного рівня, курсив — доповнення для рівня профільного навчання[4].

Незважаючи на те, що програма рівня профільного навчання значно перевищує за обсягом навчальних годин програму академічного рівня, її зміст спрямований головним чином на поглиблення знань, а не на екстенсивне їх розширення. Структура курсу фізики цих рівнів є ідентичною, проте вона відрізняється від програми рівня стандарту. Це зумовлено тим, що завдання академічної і профільної програм по суті близькі й мають прагматичний характер, на відміну від програми рівня стандарту, яка по суті світоглядна[1].

Зміна спрямованості змісту навчальних програм у старшій школі відбивається й у відмінностях до рівнів застосування одержаних знань для розв'язування задач і виконання експериментальних робіт. Спостерігається поетапне збільшення кількості лабораторних робіт у навчальних програм різних рівнів. Окрім того, у навчальних програмах академічного та профільного рівнів значна кількість годин відводиться на виконання робіт фізичного практикуму.

З метою здійснення рівневого профільного навчання з фізики належна увага повинна приділятися під час організації навчального процесу удосконаленню методів навчання, впровадженню проблемних, пошуково-дослідницьких, інтерактивних та інших технологій, що є актуальними в системі освіти.

Список використаних джерел

1. Полат Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка // Иностранные языки в школе. 2000. №2. С. 31 - 36
2. Педагогика. Учебное пособие / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Высшее образование, 2006. – 220.
3. Шафрин Ю.А. Основы компьютерной технологии. – 3-е изд., – М.: АБФ, 1998. – 656с.

4. Дьюи Дж. «Школа и общество» (1925) – цит. по «Педагогическая логия. 2003/04 учебный год. Метод проектов в школе» / Спец. прилож. к журналу «Лицейское и гимназическое образование», вып. 4, 2003

Бойко Г.О.
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ

Поряд із все зростаючою зацікавленістю нанотехнологіями, відчутним є і недостатність науковців в цій галузі. Тому зараз дуже актуальним в розвинутих країнах є підтримка і розвиток нанотехнологічної освіти.

Метою роботи є ознайомлення з особливостями вивчення нанотехнологій в різних країнах та розробка методичних рекомендацій щодо доповнення курсу молекулярної фізики в 10 класі основами нанотехнологій.

Головна причина відмінності наноматеріалів від звичайних матеріалів полягає в тому, що в таких речовинах дуже велике значення коефіцієнта відношення кількості атомів на поверхні до кількості атомів в об'ємі. Чим менший розмір нанокластера, тим більше вплив властивостей поверхні переважає над об'ємними властивостями.

Більшість наноматеріалів має меншу температуру плавлення, на відміну від звичайних матеріалів які складаються з тих самих елементів. Зі зменшенням розмірів наночастинок зменшується і температура плавлення. При плавленні звичайного матеріалу, спочатку розплавлюється поверхневий шар, а потім плавлення відбувається до центру. В наноматеріалі кожна наночастинка має свій поверхневий шар, звідси це веде до збільшення загального поверхневого натягу наноматеріалу, а отже і до збільшення температури плавлення.

Список використаних джерел

1. Поплавко Ю.М. Нанофізика, наноматеріали, наноелектроніка: навч. посіб. / Ю. М. Поплавко, О. В. Борисов, Ю. І. Якименко. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 300 с.

Брюханов А.А., Волчок Н.А.
*Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К.Д. Ушинського,
м.Одеса*

ГУМАНІЗАЦІЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ НАНОТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Сьогодні людство переходить до нового цивілізаційного простору, який визначається темпами нанотехнологічного розвитку. «Нанотехнології є тією галуззю науки і технологій, яка суттєво змінить всі сектори економіки, дасть можливість покращити якість життя та навколишнього середовища, значною мірою визначатиме

конкурентноспроможність та геополітичні позиції країн та регіонів у XXI столітті» [1, 45]. Отже, нанотехнології гарантують людству вихід із багатьох кризових станів (ресурсних, економічних, екологічних тощо), але, водночас, необхідним стає рефлексія тих змін, які несуть людині як істоті екзистенційній і творчій, інтелектуально цілеспрямованій та емоційно передбачуваній.

Необхідність педагогічного аналізу гуманізації освітнього простору в умовах нанотехнологічного розвитку впливає з того, що сучасна людина, особливо учнівська молодь, у процесі активної особистісно-суспільної адаптації та соціалізації перебуває у центрі глобальних технологічних цивілізаційних змін та трансформацій. У такій ситуації надзвичайно важливо виробити механізм уникнення остаточного знелюднення цивілізаційного поля, що відбувалося в умовах індустріальної та постіндустріальної цивілізації [2]. Найголовнішим з них, на нашу думку, є освіта учнівської молоді, зокрема, фізична. Завданням фізичної освіти нанотехнологічної доби та підготовки майбутнього вчителя фізики до професійної діяльності є повернення гуманістичним цінностям та орієнтирам центральної значущості у процесі вибору цивілізаційних та соціокультурних шляхів розвитку кожного національного суспільства та людства в цілому.

Гуманітарний підхід до проектування педагогічних технологій у вищих навчальних закладах в умовах інноваційного розвитку суспільства, полягає у тому, щоб бачити у них не тільки навчальні процедури, але й більш значуще – живих людей та відношення, які складаються між ними. Ряд учених підкреслює особливу роль учителя фізики у вирішенні етичних аспектів впровадження нанотехнологій в умовах інноваційного розвитку суспільства, наводять приклади підготовки учнівської молоді до вирішення вказаних проблем [3]. У цьому зв'язку виникає необхідність обґрунтування педагогічних основ гуманізації фізичної освіти майбутніх учителів фізики, які б визначали стратегію і тактику освітньо-педагогічного процесу в умовах нанотехнологічного розвитку суспільства.

Перехід до нанотехнологічних тенденцій розвитку є своєрідним цивілізаційним виходом за нові межі, який природньо зумовлює необхідність формування нового розуміння людини, гуманістичних основ її існування, а також ключових механізмів людиноствердження, основним з яких завжди була і залишається освіта. Головні причини виходу за межі – це зростання, прискорення, швидка зміна. Понад сто років багато фізичних показників світової системи швидко зростали. Наприклад кількість населення, виробництво, споживання ресурсів, забруднення навколишнього середовища – всі ці показники зростають, і часто все швидше і швидше. Такі експоненційні зміни в сучасному світі приводять до того, що більшість молодих людей губиться у надшвидких трансформаціях та переформуваннях. Саме природнича освіта учнівської молоді, і, в першу чергу, вивчення фізики, на нашу думку, здатна створювати поле смислів та значень, завдяки яким молода людина в межах сучасної інформаційної цивілізації зможе знаходити світоглядно-аксіологічні обґрунтування для власного існування, самоствердження та самотворчості.

У рамках інформаційної цивілізації та в процесі входження у нову нанотехнологічну добу, фізична освіта студента стає тим формувальним чинником, завдяки якому вчитель фізики залишається не просто одним із суб'єктів інформаційного середовища, здатним передавати інформаційні блоки, а стає суб'єктом соціокультурного простору, тобто носієм можливостей смислового і

морального впорядкування світу. У зв'язку з цим фізична освіта і професійна діяльність учителя фізики набуває особливого значення у сучасному світі як чинник формування культури, ствердження добра, людяності, адже саме вона формує активне ставлення людини до невпорядкованого мораллю зовнішнього середовища.

Список використаних джерел

1. Гапоненко Н.К. Национальные стратегии развития нанонауки/ Н.К. Гапоненко // Экономические стратегии. – 2008. – №1. – С.44-53.
2. Чумак О.В. Етичні аспекти впровадження нанотехнологій в умовах розвитку інноваційного суспільства / О.В. Чумак // Гуманітарний вісник Запоріжської державної інженерної академії: зб. наук. пр. – Вип.37. – Запоріжжя: Видавництво ЗДІА. – 2008. – С.96-104.
3. Кругляк Ю.А., Кругляк Н.Е. Уроки наноелектроники.1. Причини виникновения тока в концепции «снизу-вверх» / Ю.А. Кругляк, Н.Е. Кругляк // Физическое образование в вузах. – 2013., Т.19, В.1. – С. 50-61.

Валух Ю.В.

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

МАГНІТОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ НАДТОНКИХ ПЛІВОК СПЛАВУ $\text{Co}_{20}\text{Ni}_{80}$

На сьогодні встановлено, що в композиційних матеріалах, які складаються з наногранульованого феромагнітного металу в діелектричній матриці, реалізується тунельна спін-залежна провідність, що призводить до появи ізотропного тунельного як негативного, так і позитивного магнітоопору (МО). Механізм виникнення позитивного МО до теперішнього часу не має однозначної інтерпретації і в більшості робіт пояснюється одночасною наявністю в структурі композита кластерів та ізольованих гранул, що характеризуються різними величинами магнітної анізотропії і наявністю диполь-дипольної взаємодії між кластерами і найближчими до них гранулами. Виходячи з цього, метою дослідження є виявлення особливостей у магніторезистивних властивостях структурно несучільних плівок сплаву $\text{Co}_{20}\text{Ni}_{80}$.

Проведені магніторезистивні дослідження показали, що польові залежності магнітоопору термостабілізованих за температури 700 К острівцевих плівок сплаву $\text{Co}_{20}\text{Ni}_{80}$ з ефективною товщиною 10-15 нм мають ізотропний характер, і на них відсутній гістерезис. При цьому спостерігається лише негативний магнітоопір який досягає 0,2% у полях 0,7 Тл. Слід також відмітити, що для зразків з ефективною товщиною 5 – 10 нм повздовжній МО практично не спостерігається, а поперечний не перевищує 0,1%. Можливо, у досліджуваних зразках одночасно реалізуються механізми спін-залежного тунелювання електронів та спін-орбітальної взаємодії, що й призводить до відсутності поздовжнього МО. У випадку острівцевих плівок

ізотропний позитивний магнітоопір, який реалізується в наногранульованих композиційних матеріалах метал-діелектрик, не спостерігався.

Аналіз результатів електронно-мікроскопічних досліджень відпалених за температури 700 К зразків говорить про те, що їх морфологія суттєво залежить від ефективної товщини. Оскільки конденсація проводилась на нейтральну неорієнтовану підкладку (скло, вуглецева плівка) за кімнатної температури ($T_{\kappa} \approx 300 \text{ K} < 2T_{\text{м}}/3$), то дифузійна рухливість атомів на підкладці була ускладнена. Внаслідок чого в невідпалених плівках, незалежно від товщини, спостерігалась практично однакова структура. Острівці неправильної форми мають розміри менше 5 нм, а зазори між ними мають вид каналів приблизно однакової ширини (класична "лабіринтна" структура). У процесі відпалювання до 700 К відбуваються суттєві морфологічні зміни. При малих товщинах ($d \approx 5-10 \text{ нм}$) відбувається просте укрупнення острівців за рахунок коалесценції. При ефективних товщинах ($d \approx 15-30 \text{ нм}$) між острівцями виникають "містки", подальше збільшення товщини призводить до утворення структурно і електрично суцільних плівок. Для структурно-суцільних плівок (ефективна товщина $d = 30-100 \text{ нм}$) даного сплаву реалізується ефект анізотропного магнітоопору, який має позитивний знак при повздовжній геометрії струму і зовнішнього магнітного поля.

Для кращого розуміння особливостей магніторезистивних властивостей надтонких плівок було проведено дослідження їх електропровідності в температурному інтервалі 100-700 К. У процесі першого циклу термостабілізації при нагріванні зразків спостерігається незворотне зменшення опору. У подальшому (II-III цикли) залежності $\rho(T)$ повторюються. Зразкам з $d \approx 5-20 \text{ нм}$ характерна експоненційна залежність опору від температури і, як наслідок, від'ємний термічний коефіцієнт опору, що вказує на активаційну природу провідності таких плівок.

Величко С.П., Растригіна А.М.

*Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка*

Слободяник О.В.

*Інститут Інформаційних технологій і
засобів навчання НАПН України,
м. Київ*

РОЗВИТОК ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ НА ОСНОВІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ВІРТУАЛЬНОГО І РЕАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Сучасні умови розвитку вищої освіти ставлять нові проблеми у підготовці майбутнього вчителя фізики, що базуються на таких компонентах навчально-виховного процесу, які крім формування знань, умінь і навичок мають вирішувати питання розвитку і вдосконалення особистості майбутнього фахівця та розвитку

самостійної роботи студентів, а також формування креативного мислення, постановки і виконання завдань фахової діяльності, уміння вибрати серед інших видів діяльності саме провідні основні, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи тощо. Зазначені якості відносяться до передумов, що забезпечують формування саме професійної компетентності фахівця.

Окреслені якості відносяться до основних, що пов'язані із формуванням фахової компетентності вчителя фізики і зазвичай вирішуються у ході вивчення фахових фізичних дисциплін, та у процесі підготовки і виконання студентами індивідуальних завдань, зокрема, і обов'язкового фізичного практикуму.

Означена форма занять і відповідна їй навчально-пізнавальна діяльність студентів за традиційною методикою їх реалізації недостатньо ефективно вирішує поєднання теоретичної та експериментальної складових фахової підготовки вчителя фізики. В умовах широкого запровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій, створення ППЗ та методичних рекомендацій стосовно організації самостійної (індивідуальної) навчально-пізнавальної діяльності студентів дозволяє вирішувати цю проблему у світлі сучасних вимог й одночасно суттєво активізує пошукову самостійну роботу студента. Саме з цього приводу досить серйозно заявлено у дослідженнях на рівні кандидатських дисертацій, що виконані пошукувачами О.В. Задорожною, О.А. Забарою, С.Г. Ковальовим, О.В. Слободяник, Д.В. Соменком та ін.

Подальше вдосконалення методики виконання сучасного фізичного практикуму як у педагогічному університеті у процесі підготовки майбутніх учителів фізики, так й у загальноосвітніх навчальних закладах у процесі профільного навчання фізики з урахуванням згаданих досліджень, базується на підвищенні ролі індивідуальної підготовки школяра або студента та виконанні робіт практикуму з фізики на основі взаємозв'язку й взаємообумовленості реального та віртуального експерименту. При цьому у кожній із робіт, яка описана і рекомендована у відповідному посібнику, передбачаються три основні етапи її виконання: 1 – індивідуальна робота студента з підготовки до фізичного практикуму, що враховує вивчення і опанування реального завдання на основі пропонованого і відповідним чином розробленого ППЗ до конкретної роботи; 2 – виконання роботи, що будується на реальному дослідженні явищ і процесів з реальним обладнанням і отриманням реальних результатів; 3 – аналіз та перевірка результатів, що поєднують реальне і віртуальне дослідження і дають можливість співставляти отримані результати з можливим їх коригуванням. Кінцевий результат порівнюється з одержаним унаслідок виконання зразкового дослідження за допомогою створеного і реалізованого віртуального варіанту.

Перевагою подібної підготовки учнів і студентів до виконання фізичного практикуму є достовірність отриманих результатів при правильному виконанні роботи за інструкцією; можливість глибокого усвідомлення виконання дослідження та запроваджуваних методів; посилення значущості самостійної творчої діяльності учня чи студента як при виконанні віртуального експерименту, так і в ході реальних дослідів; до мінімуму зводиться негативний вплив нав'язування, котре обмежує прагнення школяра до самостійної діяльності і в досягненні очікуваних результатів.

Третій етап дослідницької діяльності у ході фізичного практикуму, що пов'язаний із використанням ППЗ, яке дозволяє одержувати «ідеальні» результати, дає можливість студентові проаналізувати власні дослідження у вигляді таблиць і

графіків, виявити можливі допущенні помилки і повторити неправильно виконаний етап дослідження з метою наближення його до точного.

Пропонована методика і відповідно створені програмні педагогічні засоби успішно можуть використовуватися в організації самостійної роботи і учнів, і студентів.

Єжова О.В.

*Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка*

ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В КУРСІ ШВЕЙНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ТА ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

Швейне матеріалознавство посідає важливе місце в підготовці як фахівців швейної галузі, так і вчителів технологій. Зміст даної дисципліни має відповідати сучасному рівню розвитку науки та виробництва, сприяти обізнаності учнів щодо перспективних текстильних матеріалів. У зв'язку з цим актуальним є питання обґрунтування змісту інноваційної складової у навчанні швейного матеріалознавства. В статті [1] обґрунтовано, що випереджальна інформація про нанотехнології в швейних матеріалах повинна бути включена до прогностичної моделі підготовки фахівців.

Перевагами нанотекстилю є стійкість до забруднювання, здатність до самоочищення, антимікробні властивості, а також «розумні» перспективи – включення сонячних батарей, сенсорних датчиків, засобів захисту [2]. Сфера застосування нанотекстилю – медична галузь, захисний одяг, повсякденний одяг з покращеними властивостями. За допомогою нанотехнологій тканини отримують такі властивості, як додаткова міцність, не забруднюваність, водонепроникність лише в одному напрямі – від тіла до зовнішнього шару. Такі наноматеріали застосовують більше 80 текстильних підприємств, продукцію яких використовують більш ніж 100 брендів виробників одягу [3]. Таким чином, аналіз ринку швейних матеріалів дозволяє констатувати, що нанотекстиль перебуває на стадії промислового впровадження, хоча широкого поширення наразі не отримав.

Автором був проведений патентний пошук за даними Європейської патентної організації по всесвітній базі EPO Worldwide database. Патенти проаналізовані у двох напрямках розвитку наноматеріалів: 1) виробництво волокон за допомогою нанотехнологій; 2) оздоблення текстильних матеріалів з використанням нанотехнологій. Проведений теоретико-інформаційний аналіз патентів [4] виявив бурхливе зростання кількості винаходів за вказаними напрямками за останні 10 років. Це дозволяє стверджувати, що через 10-15 років будуть широко використовуватись волокнисті матеріали, виготовлені з використанням нанотехнологій, причому слід очікувати значного розвитку інновацій у даному напрямку.

Водночас аналіз навчальних програм з технологій для 10 та 11 класів загальноосвітніх шкіл показав відсутність питань з нанотехнологій не лише в програмі рівня «Стандарт», а й в програмах для профільного навчання за спеціалізаціями напрямку «Легка промисловість» та «Матеріалознавство». Не передбачене вивчення відповідних тем також майбутніми кваліфікованими робітниками швейної галузі.

Таким чином, можна стверджувати, що бурхливий розвиток інноваційних наноматеріалів спричиняє необхідність відповідного коректування змісту освіти. Це дає підставу для врахування важливості знань з нанотехнологій при створенні моделей підготовки фахівців професійної та технологічної освіти.

Список використаних джерел

1. Єжова О. В. Підготовка фахівців до запровадження технологій нових технологічних укладів/ О. В. Єжова // Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – 2013. – Випуск 8. – Частина 2. – С. 115-119.
2. Nanotechnology Benefits /nanopro, 2013. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nanopro.biz/>.
3. Nano-Tech announces new way of providing moisture management. - March, 2012. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.sportstextiles.com/>.
4. Єжова О. В. Прогнозування змісту навчання швейного матеріалознавства в технологічній та професійній освіті /О. В. Єжова // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 46: збірник наукових праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. – С.73-78.

Єлізаренко О. Г.

Комунальна установа

Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №25,

м. Суми

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОШУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ У ПОЗАШКІЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Першочерговим завданням сучасної позашкільної освіти є пошук оптимальних шляхів підвищення у школярів розумової активності, спонукання їх до творчості, виховання підлітка як життєво так і соціально компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

Це означає, що керівник гуртка має орієнтуватися на використання таких педагогічних технологій за допомогою яких не просто поповнювалися б знання й уміння з навчального предмета, а й розвивалися такі якості дитини, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо виконувати завдання.

Робота закладів позашкільної освіти спрямована на застосування дослідницького підходу в навчанні, на становлення у школярів досвіду самостійного пошуку нових знань і використання їх в умовах творчості, на формування нових пізнавальних цінностей учнів і збагачення їх пізнавальної ціннісної орієнтації. Тому навчання в значній мірі стає таким, що ініціюється учнями, які засвоюють новий досвід - дослідницько-пізнавальний.

Така практика школярів повинна відповідати науковим методам знання, розширювати зміст їхньої освіти й удосконалювати підготовку до майбутньої діяльності.

Дослідницька діяльність - вища форма самоосвітньої діяльності учня. А тому завдання вчителя-керівника - поступово і грамотно формувати дослідницькі навички, здійснюючи постійний контроль за виконанням учнями науково-дослідницьких робіт; аналізувати і виправляти помилки; визначати найкращі, найефективніші шляхи виконання роботи, розчленувати її на певні складові та розділи, навчаючи учнів поєднувати дослідницьку діяльність з науковою, а також з'ясовувати можливості подальшого застосування результатів роботи.

Одним із перших кроків вчителя - керівника наукової роботи є вивчення науково-пізнавальних інтересів учнів, що впливає як на вибір теми дослідження, так і на хід роботи над нею.

В організації науково-дослідницької роботи учнів слід дотримуватись декількох принципів:

- ❖ дослідницька діяльність учнів є наближеною до науково-дослідницької діяльності, її початком і найчастіше має продовження в подальшій науковій діяльності;

- ❖ зміст дослідження обов'язково повинен поєднуватися з навчальною метою, загальними потребами суспільства та питаннями сьогодення;

- ❖ наукове дослідження - безперервний процес, його не можна виконати за кілька днів;

- ❖ науково-дослідницька діяльність - обов'язково керований процес.

Вчитель-наставник навчає методиці дослідження, консультує учня в процесі виконання роботи, розв'язанні поставлених проблем, враховуючи інтелектуальні та психологічні особливості дитини, оцінює отримані результати. У здійсненні продуктивного наукового дослідження обов'язкове поєднання керованої науково-дослідницької діяльності з самостійною, самоосвітньою діяльністю учня, яка є основою інтелектуального росту дитини, формування її творчої особистості.

Процес дослідження має індивідуальний характер і відбувається за такою схемою: вибір теми - складання плану роботи - підбір джерел і літератури - знайомство з джерелами і складання на їх основі плану написання дослідження - відбір та оцінка фактів - обробка та систематизація зібраного матеріалу - написання роботи - її рецензування і доопрацювання - остаточне редагування та оформлення - захист роботи.

Вибір теми передбачає врахування актуальності проблеми, ступінь її розробленості, наявність джерел і літератури, пізнавальних інтересів і можливостей школярів.

Головні напрямки такої діяльності:

- ❖ Першим напрямком розвитку наукової роботи слід вважати позакласну та позашкільну діяльність, коли учні беруть участь у роботі наукових гуртків, у колективних дослідженнях, а також у різних олімпіадах, змаганнях, семінарах, конкурсах тощо. Це подальший розвиток колективного наукового мислення, який певною або значною мірою здійснюється в центрах позашкільної освіти.

- ❖ Другим самостійним напрямком наукової діяльності школярів є їх участь у роботі МАН, зокрема в щорічних конкурсах-захистах - районному, обласному,

державному. Це вже індивідуальна наукова діяльність, яку треба вважати найвищою для школярів. Вона регламентується спеціальними вимогами.

Існує і застосовується два основні види науково-дослідної роботи учнів.

Під час написання рефератів учні роблять перші кроки до самостійної наукової творчості. Вони вчиться працювати з науковою літературою (якщо це необхідне, то і з іноземною), набувають навичок критичного відбору і аналізу необхідної інформації. Якщо для першого року навчання вимоги до курсової роботи мінімальні, і написання її не представляє великої праці для учнів, то вже наступного року вимоги помітно підвищуються, і написання роботи перетворюється на дійсно творчий процес.

Робота над науково-дослідницькими проектами передбачає подальший розвиток творчої і пізнавальної активності гуртківця, діяльність направлена на закріплення і розширення теоретичних знань і поглиблене вивчення вибраної теми.

Дитина повинна розвиватись і навчатись кожної миті. Необхідно, щоб безперервно відбувалась різноманітна пізнавальна дослідницька діяльність - у співпраці з учителями, керівниками гуртків, батьками, іншими дітьми. Як тільки зникає зацікавленість, натхнення, подив, відразу починають панувати лінощі та примус. Тоді труднощі в навчанні стають неподоланними, і дитина, яка була старанна і дисциплінована, вже не зможе набути справжніх знань та навичок.

Лише деякі реферати, написані на основі декількох десятків статей і джерел, по праву можна назвати науковими працями і включення їх у список видів науково – дослідницьких робіт учнів цілком виправдано.

Дослідницька робота яка виходить за рамки теми дослідження є найефективнішою для розвитку дослідницьких і наукових здібностей підлітків. Це легко пояснити: якщо учень за рахунок вільного часу готовий займатися питаннями деякої дисципліни, то автоматично вирішується одна з головних проблем викладача, а саме - мотивація учня до занять. Гуртківець уже настільки розвинутий, що працювати з ним можна не як з учнем, а як з молодшим колегою.

Тобто учень з посудини, яку треба наповнити інформацією, перетворюється на джерело останньої. Він стежить за новинками літератури, прагне бути в курсі змін, що відбуваються у вибраній їм науці, а головне - процес осмислення науки не припиняється за межами навчального закладу.

Науково-дослідницькі роботи дають юним дослідникам центрів позашкільної освіти широкі можливості спробувати себе у науковому пошуку, побачити результативність власного дослідження, відчути радість від успіху. Юні науковці отримують безцінний досвід самостійного пошуку, досягають великої внутрішньої зрілості, набувають важливих наукових компетентностей, які потім максимально використовують, коли стають студентами вищих навчальних закладів.

Підсумовуючи зазначеного вище можна зробити висновок, що обдарована дитина, зокрема і майбутній юний науковець, у загальноосвітній школі формується і розвивається саме завдяки шкільній буденній праці на уроках. Для того, щоб учень виявив бажання працювати над науковим дослідженням, у нього необхідно сформувати дослідницьку мотивацію.

Тому для дітей потрібно проводити індивідуальні заняття, залучати їх до занять в гуртках, секціях, навчання в яких спрямоване на розвиток інтелектуальних умінь. Перед майбутніми дослідниками варто ставити такі завдання, які допомогли б їм повному сприймати власну інтелектуальну діяльність, ерудицію.

Список використаних джерел

1. Степапова М. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников в профильном обучении. Учебно-методическое пособие для учителей. — С-Пб.: Издательство "Каро", 2005.
2. Шейко В. М., Кушнарченко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Знання-Прес, 2002

**Єлізаренко О. Г.,
Коваленко Л.І.**

*Комунальна установа
Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №25,
м. Суми*

СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

*«Методи, використовувані в навчальній діяльності,
повинні викликати інтерес у дитини до пізнання
навколишнього світу, а навчальний заклад стати школою
радості. Радості пізнання, творчості, спілкування»
В.О. Сухомлинський*

Фізика – це ключ до пізнання таємниць Природи. Тому роль фізики в освіті визначається насамперед, тим, що вона була та є фундаментом природничої освіти, філософії природознавства та науково-технічного прогресу.

На сьогодні існує величезна кількість методів та способів навчання. Зокрема, сучасні технології дають безліч можливостей у вивченні фізики, роблять цей процес захоплюючим і цікавим. І в той же час застосування новітніх програм вимагає від учителя додаткових знань і умінь. Ще вчора нашим учням достатньо було показати картинку на екрані монітора, але сьогодні їм цього замало. Навчальний процес повинен бути орієнтований на особистість учня і враховувати його індивідуальні особливості та здібності.

Інтерактивне навчання - це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, має конкретну, передбачувану мету створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність.

Інтерактивні технології на уроках фізики дозволяють забезпечити глибину вивчення матеріала. Школярі опановують всі рівні пізнання (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка). змінюється і роль учнів: вони стають активними, приймають важливі рішення. Проте кожна інтерактивна вправа вимагає попереднього розгляду і навчання учнів для її проведення.

В умовах сучасної освіти необхідно забезпечити учнів системою наукових знань, а тако ж цілим рядом умінь і навичок практичного характеру. Це можливо за умови коли вчитель, організуючи навчальний процес, співвідносить предметний зміст з особистим досвідом і на його основі «вибудовує» нове знання учня. Що ж саме дозволяє підвищити якість освітнього процесу та організувати активну пізнавальну діяльність учнів?

Інноваційні технології на уроках дозволяють підвищити інтерес до вивчення фізики, сприяють розвитку інтелектуальних здібностей до самонавчання, створюють сприятливі умови для навчальної діяльності учнів і вчителя.

Тому в старшій школі досить часто застосовую такий прийом як "Пошук інформації".

Мета застосування прийому: створення умов для залучення всіх учнів класу до процесу пізнання; формування у школярів як предметних, так і загально-навчальних умінь та навичок; надання можливості кожному учню розуміти і рефлексувати з приводу того, що він знає і думає; вироблення життєвих цінностей; створення атмосфери співпраці, взаємодії; розвиток комунікативних якостей і здібностей; створення комфортних умов навчання, які б викликали у кожного учня відчуття своєї успішності, інтелектуальної спроможності, захищеності, неповторності, значущості.

Етап уроку, де застосовується прийом: узагальнення опорних знань, етап корекції та закріплення знань.

Зміст нетрадиційного (традиційного) прийому:

з метою пожвавити сухий, найчастіше нецікавий матеріал. Суть його в тім, що відбувається командний пошук інформації, яка доповнює вже наявну (прочитану вчителем лекцію, або домашнє завдання) з наступними відповідями на питання. Для груп розробляються питання, відповіді на які можна знайти в підручниках, роздатковому матеріалі, документах і т.д. Завжди визначається час, протягом якого потрібно проаналізувати інформацію й знайти відповіді на питання.

Цим методом було проведено урок у 9 класі «Електричний струм у житті людини». Учні класу розділилися на 4 групи і готувалися в таких напрямках:

- електричний струм у побтці;
- дія електричного струму на живі організми;
- правила електробезпеки;
- перша долікарняна допомога при враженні струмом;

Обладнання, яке використовується: спеціального обладнання прийом не потребує, але можна приготувати запитання на окремих аркушах. Якщо завдання випереджаючого характеру (діти вдома готують презентації), то необхідно мати проектор.

Скільки хвилин уроку відводиться на застосування прийому: від 30 до 35 хвилин.

Також, достатньо ефективним, вважаю прийом: "Торнадо".

Мета застосування прийому: розвивати критичне мислення учнів, уміння аналізувати та узагальнювати теоретичний матеріал, уміння лаконічно, грамотно висловлювати свої думки, активізувати пізнавальну та творчу діяльності школярів; виховання самостійності, уміння слухати відповіді своїх товаришів, ставити коректні запитання.

Етап уроку, де застосовується прийом: актуалізація опорних знань, мотивація навчання, фронтальне опитування, етап корекції та закріплення знань.

Зміст нетрадиційного (традиційного) прийому: учитель оголошує тему, що виноситься на обговорення (наприклад: Сила тертя. Тертя спокою, ковзання та кочення) й поділяє клас на три групи.

Перша група учнів має навести аргументи на захист певного твердження (наприклад: способи зменшення й збільшення сил тертя).

Друга намагатиметься спростувати твердження.

Третя група формулює запитання з метою уточнення позиції кожної групи.

Обладнання, яке використовується: обладнання для демонстрації тертя – бруски, котки, кульки, поверхні різної шорсткості.

Скільки хвилин уроку відводиться на застосування прийому: від 15 до 25 хвилин.

Впровадження сучасних інноваційних технологій в школі дає можливість учням оволодіти науковими фактами і фундаментальними ідеями, усвідомити ними суть понять і законів, принципів і теорій, які дозволяють пояснити хід фізичних явищ і процесів, з'ясувати їх закономірності, характеризувати сучасну фізичну картину світу, зрозуміти наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій, оволодіти основними методами наукового пізнання і використовувати отримані знання у практичній діяльності.

Успіх у свідомому оволодінні шкільної програми залежить від творчої активності учня на уроці, вміння доказово міркувати, обґрунтовувати свої думки, вміння спілкуватися з учителем.

Як відомо, найкращий вчитель той, що пробуджує в учнів бажання вчитися. В.О. Сухомлинський писав про те, що інтерес до навчання з'являється тільки тоді, коли є натхнення, яке народжується від успіху в оволодінні знаннями, без натхнення навчання перетворюється для дітей на тягар. Тому визначальними рисами навчання у своїй роботі я бачу: взаєморозуміння, взаємоповага, творча співпраця. Адже ще К. Д. Ушинський головним завданням вчителя вважав перетворення діяльності учня на його самостійну діяльність.

Отже, сучасні технології навчання фізики сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, використання нетрадиційних уроків з фізики робить заняття більш насиченими та цікавими.

Закінчити хотілося б словами М. Рибникова : " Викладання - це мистецтво, а не ремесло, в цьому - самий корінь учительської справи ... вічно винаходити, вимагати, удосконалюватися - ось єдино можливий курс сучасного вчителя."

Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти.
2. Використання інформаційних технологій на уроках фізики в основній школі.// Інтернет ресурси.
3. Національна доктрина розвитку освіти.
4. Садкіна В.І. 101цікава педагогічна ідея .// Основа, X .: –2009.– 88 с.
5. Цодікова С.А. Сучасні технології навчання на уроках фізики. // Інтернет ресурси.
6. Шарко В.Д. Сучасний урок. // М.: –2006.– 224 с.

Іваній В.С., Мороз І.О.
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

В умовах глобальної перебудови української освітньої системи на західноєвропейські зразки, актуальними питаннями у теорії та методиці навчання фізики є формування фахової компетентності майбутнього вчителя фізики. У розв'язанні нових завдань, які постають перед системою підготовки майбутніх учителів фізики, компетентнісний підхід розглядається як підґрунтя підвищення якості вищої освіти, забезпечення системності професійної підготовки випускників, формування їхньої особистісної готовності до успішного вирішення основних завдань професійної та соціальної діяльності. Це потребує розробки технології формування фахової компетентності майбутнього вчителя фізики як результату його особистісної готовності до навчальної діяльності.

Готовність випускника до професійно-педагогічної діяльності визначається сформованістю сукупності компетенцій, до яких відносять: методологічну, фахову, методичну, технологічну, психолого-педагогічну, соціокультурну, комунікативну та ін. В останні роки в Україні проведено ряд досліджень, присвячених удосконаленню змісту підготовки майбутнього вчителя фізики. Зокрема проблеми удосконалення змісту і процесу підготовки розглядаються у дослідженні О.М. Іваницького (підготовка вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання), В.І. Сергієнка (удосконалення рівня фахово-професійної підготовки вчителя фізики), В.Д. Шарко (формування технологічної складової підготовки вчителя фізики) та ін. Однак, у цих та інших дослідженнях не розглядається проблема особистої готовності майбутнього вчителя фізики, як обов'язкової умови його фахової компетентності, та не аналізуються умови формування відповідних педагогічних технологій.

Під педагогічною технологією ми розуміємо взаємне проектування педагогічної діяльності викладача і студента, зведене в систему форм і методів навчання і виховання згідно актуальних наукових теоретико-методологічних підходів і послідовністю реалізації їх на практиці, що сприяє розвитку мислення педагога, актуалізації його творчої діяльності й формуванню його професійної компетентності. Будь-яка педагогічна технологія повинна відповідати основним методичним вимогам: мати наукову базу; науково обґрунтовувати освітні цілі; володіти ознаками системи; проектувати логіку процесу, взаємозв'язок усіх частин. Таким чином, будь-яку педагогічну технологію можливо розділити за принципом спрямованості на: навчальний процес; особистість педагога; особистість студента. Спрямованість технології, яку ми розглядаємо, передбачає вивчення й стимулювання особистої готовності студента як обов'язкової умови його фахової компетентності.

Ефективність формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики шляхом розвитку особистої готовності до навчальної діяльності забезпечується його інтеграцією у цілісний, загальний процес навчання і виховання у вищому навчальному закладі. Модель формування фахової компетентності студента через розвиток особистої готовності до навчальної діяльності включає п'ять складових:

цільовий, змістовий, процесуальний, результативний, контрольний-регулюючий. Поняття «формування» ми розглядаємо як процес, що уявляє собою динамічну систему і складається із частин (етапів), які поєднані єдиною ціллю набуття фахової компетентності через розвиток особистої готовності. Спираючись на положення А.М. Леонт'єва про те, що розвиток усіх психічних якостей людини проходить ряд поступових етапів, а також на принцип поступовості фаз професійної адаптації особистості, можна визначити етапи формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики у вищому навчальному закладі: інформаційно-теоретичний, науково-методичний, процесуально-діяльнісний, аналітико-корективний та самостійно-творчий.

Реалізація технології формування фахової компетентності майбутнього вчителя фізики можлива на основі нових навчально-методичних комплексів з усіх дисциплін, що опановуються студентами. Ці комплекси включають: освітньо-професійні програми та освітньо-кваліфікаційну характеристику вчителя фізики; перелік необхідних для майбутньої професійної діяльності фахових компетенцій; систему освітніх модулів, де у структурі кожного освітнього модуля передбачено цілі та зміст навчання, а також методичні рекомендації щодо засвоєння освітнього модуля, засоби, методи і процедури контролю засвоєння освітнього модуля.

Каленик М.В.

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

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ

Сучасне суспільство все більше усвідомлює необхідність формування у кожної людини цілісного світорозуміння і наукового світогляду, які б відповідали останнім досягненням фундаментальної науки. Науки про природу не тільки забезпечують оновлення технологій, а й розвивають менталітет людей, зокрема, формують науковий стиль мислення, дефіцит якого відчувається в сьогodнішньому суспільстві. Формування наукового стилю мислення забезпечується глибоким розумінням сучасних проблем фізики.

Питання сучасної фізики зі значними потугами входять в стандарти, навчальні програми та плани середньої (повної) освіти. Фактично, школярі вивчають фізичні явища, відкриті ще до середини 20-го сторіччя. Тому великі ідейні, експериментальні та технічні знання, якими живе сучасна наука, залишаються їм невідомими. Таким чином, створюється враження, що у фізиці спостерігається певний період "застою", вона є інертною системою, в якій навіть невеликі зміни відбуваються вкрай рідко. При цьому важливо розуміти, що сучасна фізика охоплює безліч напрямів досліджень.

Перевантаженість освітньої програми істотно впливає на зниження пізнавального інтересу учнів. Можливий вихід з цієї ситуації - формування в учнів наукового методу пізнання, який дозволить їм творчо застосовувати його до рішення різноманітних завдань і самостійно розширювати сферу власних знань.

Останнім часом спостерігається деяке «спрощення» шкільного курсу фізики внаслідок нібито його перевантаженості і недоступності багатьом учням. Циклічна побудова шкільного курсу фізики призводить до невиправданого повторного вивчення вже розглянутих питань, тим самим зменшуючи час для більш глибокого вивчення відповідних компонентів, включення додаткових питань з області сучасної фізики. Слід не розвантажувати курс фізики, а в деякому розумінні його перебудувати, структурувати зміст, доповнити. Основну роль у цьому має відіграти звернення до ідей методології сучасної фізики.

Тому включення методологічних питань сучасної фізики у зміст шкільної фізичної освіти у старших класах буде сприяти тому, що шкільний курс фізики буде не просто змістовно відтворювати адекватну науці систему знань, а дозволить учням, опанувавши методом наукового пізнання, самостійно розширювати знання.

Актуальною проблемою є відбір змісту навчального матеріалу із сучасної фізики для навчання в школі. У зміст навчального предмета повинні бути включені власне предметні знання, що відповідають рівню розвитку сучасної науки, знання про методи пізнання та історико-наукові знання, що розкривають логіку процесу наукового пізнання. Таким чином, зазначені ознаки науковості змісту можуть розглядатися як елементи системи методологічних знань при вивченні сучасної фізики в школі. Дану систему утворюють науковий, технічний і гуманітарний (загальнокультурний) аспекти сучасної фізики.

Аналіз науково-методичної літератури дозволив зробити наступні висновки:

- питання сучасної фізики недостатньо представлені в шкільному курсі фізики;
- сучасну фізику як навчальну дисципліну слід вивчати в рамках профільної школи на старшій ступені навчання;
- зміст навчального матеріалу із сучасної фізики повинен бути пов'язаним з курсом фізики середньої школи і розширений з урахуванням того, що вона має науковий, технічний, гуманітарний аспекти, міжпредметні зв'язки.

Таким чином, для вивчення сучасної фізики в середній школі доцільно використовувати елективні курси, зміст яких розробляється на основі системи методологічних знань. Крім того, елективні курси можуть стати полігоном для створення та експериментальної перевірки нового покоління навчальних і методичних матеріалів із сучасної фізики.

Зміст елективного курсу має спиратися на зміст шкільного курсу фізики і бути заснованим на знаннях, уміннях і навичках, набутих учнями при вивченні фізики в основній і середній школі. Включення питань сучасної фізики в освітній процес обґрунтовано тим, що в шкільному курсі фізики є необхідний запас знань, який можна використовувати при побудові елективного курсу.

Організація занять елективних курсів має відповідати структурі циклів процесу навчання в контексті його інтегративної моделі. Під циклом розуміється часовий відрізок, протягом якого відбувається формування цілісного уявлення про конкретний компонент курсу фізики.

Котенко Ю.Л., Мороз І.О.
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ ВИВЧЕННЯ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Проблеми екології завжди цікавили людство, а зі зростанням технічного прогресу ця проблема становиться все більш актуальною. В наш час вчені намагаються їх вирішити за допомогою нанотехнологій. Створення технологій та об'єктів розмірами 1 нанометр запропонував нобелівський лауреат Річард Фейнман. У 1959 році він опублікував свої праці про проблему контролю і управління будовою речовини в інтервалі дуже малих розмірів.

Поняття «нанотехнологія» було запропоновано японцем Норіо Танігучі в 1974. Так називаються технології та об'єкти розміром менше одного мікрона. За прогнозами вчених нанотехнології дадуть неперевершений результат. Вони пов'язані з проблемами екології планети та енергетикою. Це має негативні і позитивні наслідки. Позитивним є те, що застосування нанотехнології дадуть змогу позбутися великої кількості проблем навколишнього середовища. Це насамперед проблема підвищення середньої температури атмосфери Землі, причиною є збільшення кількості спалюваного палива промисловістю, транспортом тощо (так званий парниковий ефект). Альтернативою використання нанотрубок для виготовлення перетворювачів сонячної енергії. Також, вуглецеві нанотрубки ефективно можуть адсорбувати чималу кількість водню, що може активізувати виготовлення опалювальних систем і батарей. Це все дає змогу для створення екологічно чистого транспорту.

Іншою великою екологічною проблемою є знищення озонового шару під дією хімічних продуктів, що використовуються в побуті і промисловості. Зокрема, так званий фреон, який є штучним хімічним реагентом, виготовляють у вигляді аерозолу і застосовують в холодильних установках. Зменшення озонового шару тільки на 1 % збільшує ризик захворювання раком шкіри та лейкімією. Вчені вивчають питання створення наноструктурованого матеріалу, що може замінити фреон.

Застосування нанотехнологій у промисловості відіграє велику роль, оскільки допомогло значно знизити забруднення екології у навколишньому середовищі. Вже є чимало досягнень у цій галузі, які допомагають зменшити згубний вплив на навколишнє середовище: наприклад, ця наука дає нові перспективи переробки сміття, очищення води, визначення ртуті і так далі. Подальші дослідження дають нові результати, а, отже, і нові перспективи.

За останні роки розроблено безліч наноструктурованих матеріалів конструкційного і функціонального призначення, введено безліч способів їх отримання і виробництва. Можна сказати про кілька основних галузей їх використання: високоміцні нанокристалічні і аморфні матеріали, електричні наноакумулятори, сонячні батареї магнітно м'які і магнітно тверді матеріали, тонко-плівкові і гетеро-структурні компоненти мікроелектроніки і оптоелектроніки наступного покоління, незаймісті нанокомпозити на полімерній основі, нанопористі матеріали для хімічної і нафтохімічної промисловості, паливні елементи, інші перетворювачі енергії, біосумісні тканини для трансплантації, лікарські препарати інтегровані мікро електромеханічні пристрої та ін.

Очевидно, що нанотехнології - це не окрема частина знань, це широка, всебічна область досліджень, яка переплітається з фундаментальними науками. Потрібно сказати, що фактично будь-який предмет, з тих, які вивчаються в школі, так чи інакше пов'язаний з технологіями майбутнього. Самим очевидним представляється зв'язок нанотехнологій і нанооб'єктів з фізикою. Тому необхідно водити початкові відомості про «нано науку» в шкільний курс фізики. У концепції профільного навчання на старшій ступені освіти виокремлено мету переходу до профільного навчання, серед яких поставлена мета утворення умов для істотної диференціації змісту навчання старшокласників з гнучкими і широкими можливостями створенням учням освітніх індивідуальних програм. З цією метою крім профільних загальноосвітніх предметів вводяться елективні курси - обов'язкові для відвідування за вибором учнів.

Елективний курс повинен бути спрямований на задоволення пізнавальних інтересів окремих школярів в областях наукової діяльності людини, що виходять за рамки обраного ним профілю.

Розвиток нанотехнологій відкриває великі можливості і перспективи при розробці нових матеріалів, вдосконаленні зв'язку, розвитку біотехнології, мікроелектроніки, енергетики, охорони здоров'я та озброєння. Нанотехнології - це не просто кількісний, а якісний стрибок від роботи з речовиною до маніпуляції окремими атомами. Про те, що таке нанотехнології та нанооб'єкти, що вони можуть – все це повинно бути представлено в лекціях цього елективного курсу.

Найбільш доцільно елективний курс з «наноосвіти» вводити для учнів 9-10 класу загальноосвітніх середніх шкіл. При проведенні курсу необхідно використовувати різноманітні форми проведення уроків: уроки - бесіди, уроки - лабораторні роботи, уроки - конференції, самостійно – пошукова робота. Передбачити при цьому можливість участі слухачів у конференціях дослідних робіт різного рівня. Для вивчення курсу школярі повинні мати елементарні знання в галузі математики, фізики, хімії та біології. При проведенні уроків повинні широко використовуватися інтерактивні засоби навчання - комп'ютер, інтерактивна дошка, інформаційні освітні ресурси. Супроводжувати уроки ілюстративними фото-, аудіо- та відео-матеріалами.

Отже вивчення нанотехнологій є дуже важливим в наш час і тому необхідно водити відомості про «нано науку» в шкільний курс фізики. Необхідно розробляти тематичні заходи які присвячені даній темі, проводити шкільні наукові конференції, випускати шкільну літературу, де учням будуть чітко зрозумілі відповіді на запитання з даної тематики. Адже майбутнє за нанотехнологіями і тому край необхідно, щоб учні загальноосвітніх шкіл вивчали те, що зараз є пріоритетним у світі науки.

Список використаних джерел

1. Гапоненко Н.К. Национальные стратегии развития нанонауки / Н.К. Гапоненко // Экономические стратегии. – 2008. – №1. – С.44-53.
2. Кругляк Ю.А., Кругляк Н.Е. Уроки наноелектроники.1. Причины возникновения тока в концепции «снизу-вверх» / Ю.А. Кругляк, Н.Е. Кругляк // Физическое образование в вузах. – 2013., Т.19, В.1. – С. 50-61.
3. Мілова О.Є. Філософсько-педагогічна концепція постмодернізму [Електронний ресурс] / О.Є. Мілова – Режим доступу: [www.nbu.gov.ua / portal/ soc_gum/ppmb/texts/2007 – 02/07 moupcp.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/ppmb/texts/2007-02/07_moupcp.pdf).

4. Освіта в структурі цивілізаційних змін. Постанова Загальних зборів Національної академії педагогічних наук України від 18.11.2010 №1 – 6/3 – 5 [Електронний ресурс] // Правові системи НаУ: [сайт]. – Режим доступу: http://www.nau.kiev.ua/index.php?page=hotline&file=348715-18112010-0.txt&code=v1-6_601-10
5. Погосов В.В. Нанофізика і нанотехнології / В.В. Погосов, Ю.А. Куницький, А.В. Бабіч та ін. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2011. – 382с.

Кузнецов Е.В., Денисенко А.И.

*Национальная металлургическая академия Украины,
г. Днепропетровск*

Цоцко В.И.

*Днепропетровский государственный
аграрно-экономический университет*

ДЕЙСТВИЕ И КЛАССИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

«Листая старую тетрадь...» (Игорь Гальков)

Известно [1, с. 57], что «фундаменталізація освіти тісно пов'язана з компетентнісним підходом до оновлення змісту освіти», а також [2, с. 40], що «только разбираясь в деталях, копаясь в «мелочах», студент познаёт суть проблемы». В качестве примера «копания в «мелочах»» для студентов ниже в форме эссе [2, с. 74] затронута тема проявления действия в классических законах Ньютона, отчасти навеянная тематическими просмотрами томов Физического словаря 1937 года издания [3].

1. *О действии (3-й закон Ньютона)*. Известно [3, Т.3, с. 808], что «Действию всегда соответствует равное и противоположное противодействие; другими словами: действия двух тел друг на друга всегда равны и направлены в противоположные стороны. 1-й и 2-й законы были частично высказаны еще до Ньютона (Галилей, Гюйгенс); 3-й закон впервые открыт Ньютоном.»

Исходя из того, что «квант действия имеет размерность действия, т.е. произведения энергии на время, или, что является особенно важным для современной физики, размерность произведения обобщенного импульса на обобщенную координату» [3, Т.2, с. 58], изменения действия при поступательном и вращательном движениях тела выразим через изменения импульса и момента импульса и соответствующих им координат :

$$dPds = d(mv)ds = mvdvs \text{ и } dLd\varphi = d(I\omega)d\varphi = I\omega d\varphi, \quad (1)$$

а также через изменения соответствующих энергий $dA = Fds$, $dA = Md\varphi$ и времени dt :

$$dAdt = Fdsdt = Fdtds \quad \text{и} \quad dAdt = Md\varphi dt = Mdt d\varphi \quad (2)$$

где P – импульс тела, s – линейная координата, v – линейная скорость, m – масса тела, L – момент импульса тела, φ – угловая координата, ω – угловая скорость, I – момент инерции тела, F – касательная составляющая действующей на тело нескомпенсированной силы и M – её момент .

2. Действие не изменяется (1-й закон Ньютона). Из соотношений (1) следует, что никаких изменений действия при покое (или движении) тела нет, если $ds = 0$ ($d\varphi = 0$) или $dv = 0$ ($d\omega = 0$). Равенство нулю за время dt длины пройденного телом пути ds или угла его поворота $d\varphi$ означает, что рассматриваемое тело находится в состоянии покоя. Если же нулю равно изменение линейной скорости dv тела, то оно движется равномерно и прямолинейно. Эти выводы, с одной стороны, выражают сущность первого закона Ньютона, с другой – позволяют сформулировать условия пребывания материальных тел в состоянии статического и динамического равновесия (с учётом особенности динамического равновесия при вращении: при $d\omega = 0$ тело равномерно вращается в одном направлении).

3. Действие изменяется (2-й закон Ньютона). Тождественность соотношений (2) и (1) приводит к соотношениям

$$F = dP/dt \text{ и } M = dL/dt \quad (3)$$

непосредственно выражающим 2-й закон Ньютона для поступательного движения и основное уравнение динамики вращательного движения.

Список использованных источников

1. Вища освіта: проблеми і шляхи забезпечення якості: Зб. праць X всеукр. наук.-метод. конф., 28-29 листоп. 2013 р., Київ / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т». – Локальне електронне видання на CD-ROM. – К.: НТУУ«КПІ», 2013. – 548 с.
2. Проблеми модернізації змісту і організації освіти на засадах компетентнісного підходу Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 27-28 листопада 2014 р., Видавництво ХНАДУ, м. Харків. – 2014. – 384 с.
3. Физический словарь. – М.: Главная редакция технических энциклопедий и словарей, ОНТИ НКТП СССР. – 1937: Т.2. – 864 с. и Т.3. – 976 с.

Кузьменко О.С., Борота В.Г.
Кіровоградська льотна академія
Національного авіаційного університету

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗГІДНО ВЛАСТИВОСТЕЙ СИМЕТРІЇ

Симетрія має характерні властивості, які розкриваються в процесі вивчення загального курсу фізики, а саме: 1) загальна властивість фізичних об'єктів; 2) характеризується різноманітністю форм; 3) органічно пов'язана з принципами збереження, що впливає із самого змісту поняття симетрії.

Принципи збереження полягають не лише в збереженні речей чи їх певних характеристик, а в збереженні властивостей та відношень. Тому вони мають широку сферу діяльності. Філософи намагалися класифікувати їх [2].

Розглянемо класифікацію законів збереження згідно властивостей симетрії, яка наведена в табл.1. В основі даної класифікації лежить зв'язок принципів симетрії та принципів збереження. Кожній формі симетрії в природі відповідає повністю визначений клас законів збереження. Про це свідчить теорема Нетер [1].

Для сильних взаємодій справедливі всі закони збереження і принципи інваріантності; електромагнітні взаємодії порушують закон збереження ізотопічного спіну. Слабкі взаємодії порушують збереження парності, дивності, ізотопічного спіну та ін.

Під час вивчення загального курсу фізики слід відмітити метричний принцип інваріантності фізичних законів, що полягає в належності цих законів від вибору одиниць вимірювання [3].

Таблиця 1

Класифікація законів збереження згідно властивостей симетрії

№ з/п	Вид симетрії	Принцип інваріантності	Закон збереження
1	однорідність часу	інваріантність при трансляції в часі	енергії
2	однорідність просторі	інваріантність при трансляції в просторі	імпульсу
3	ізотропність простору	інваріантність відносно поворотів в просторі	момент імпульсу
4	симетрія ЕМ-потенціалів або квантовомеханічної фази	інваріантність поля або хвильової функції	електричного заряду
5	дзеркальна симетрія	інверсія простору або Р-інваріантність	Р-парності
6	відбивання часу	Т-інваріантність	Т-парності
7	симетрія зарядового спряження	зарядова інваріантність	С-парності
8	дзеркальна і зарядова симетрії	СР-інваріантність	СР-парності
9	дзеркальна, зарядова і часова симетрії одночасово	СРТ-інваріантність	СРТ-парності
10	Ізотропність ізотопічного простору	інваріантність відносно поворотів в ізотопічному просторі	ізотопічного спіну
11	Симетрія слабких взаємодій		електронного лептонного заряду
12	Симетрія сильних взаємодій		баріонного заряду
13	Симетрія слабких взаємодій		мюонного лептонного заряду
14	Симетрія відносно перестановок частинок	принцип тотожності	симетрія хвильової функції

Отже, відзначимо, що є і такі перетворення, відносно яких закони природи не симетричні. До них належать наступні: зміна масштабів, обертання, прискорений рух та ін.

Список використаних джерел

1. Ибрагимов Н.Х. Инвариантные вариационные задачи и законы сохранения (замечания к теореме Нетер). / Н.Х. Ибрагимов. – Том 1. - № 3.- 1969. – С. 350-359.
2. Овчинников Н.Ф. Принципы сохранения. / Н.Ф. Овчинников. – М.: «Наука», 1966.- 330 с.
3. Стручков В.В. Вопросы современной физики. / В.В. Стручков, Б.М. Яворский.- М.: «Просвещение», 1973. – 496 с.

Кулинець С.В.

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

НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА РОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ

Поставлено задачу аналізу компонентів потенціалу випускника педагогічного університету та місце в ньому знань про нанотехнології. Особистість в сучасному світі визначається ще й тим, з яким рівнем технологій вона створює нове опираючись на свій сумарний потенціал модель якого представлено на рисунку.

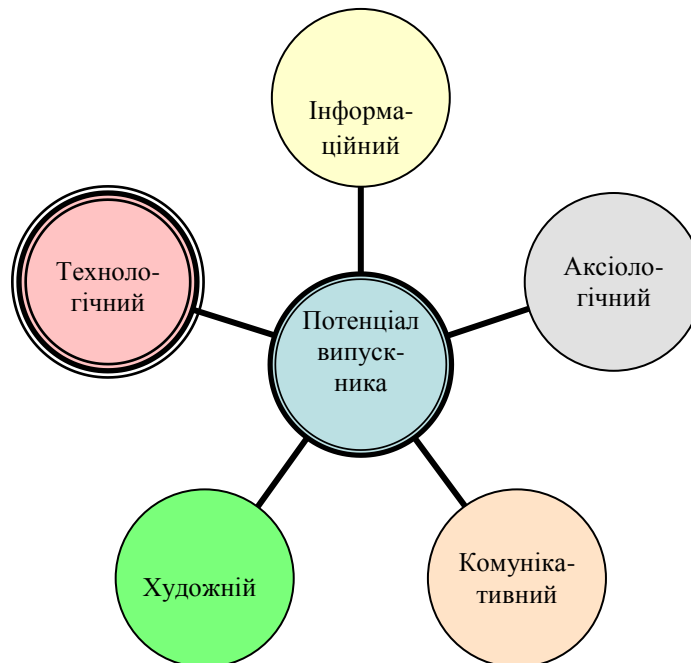


Рисунок. 1. Узагальнена модель потенціалу випускника вишу

Згідно з такою моделлю, випускник фізико-математичного факультету повинен оволодіти сумою сучасних технологій виробництва, пов'язаних з застосуванням фундаментальних знань з фізики, зокрема – основ нанотехнологій.

Лісаченко М.О., Кудояр Н.О.

Комунальна установа

*Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №7
імені Максима Савченка Сумської міської ради*

ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Нанотехнології - міждисциплінарна область науки й техніки, що займається вивченням властивостей об'єктів і розробкою пристроїв з базовими структурними елементами розмірами в декілька десятків нанометрів ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$).

1974 рік. Японський фізик Норіо Танігучі ввів у науковий обіг слово «нанотехнології» (від грецького слова «нанос»), яким запропонував називати механізми, розміром менші за один мікрон.

У 1992 р, виступаючи перед комісією Конгресу США доктор Ерик Дрекслер намалював картину найближчого майбутнього, коли нанотехнології перетворять наш світ, ліквідувавши голод, хвороби, забруднення навколишнього середовища та інші нагальні потреби, що стоять перед людством. Усе необхідне для життя та діяльності людини може бути створене молекулярними роботами безпосередньо з атомів і молекул оточуючого середовища, яке буде більш рентабельним та екологічним, ніж сучасна промисловість та сільське господарство.

2000 рік. Адміністрація США підтримала Національну ініціативу в галузі нанотехнології (National Nanotechnology Initiative). Сьогодні США вкладає третину всіх світових інвестицій у нанотехнології, Європейський Союз - 15%, Японія - 20%. Активні дослідження в цій галузі проводять Росія, Австралія, Канада, Китай, Південна Корея, Ізраїль, Сінгапур, Тайвань.

28 жовтня 2009 р. в Україні прийнята Державна цільова науково - технічна програма «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 - 2014 роки, метою якої є створення наноіндустрії шляхом забезпечення розвитку її промислово-технологічної інфраструктури, використання результатів фундаментальних та прикладних досліджень, а також підготовки висококваліфікованих наукових та інженерних кадрів.

Розвиток сучасної науки, яка постійно доповнюється новими законами, теоріями, експериментальними фактами, відбувається досить швидкими темпами, як наслідок цього, виник розрив між сучасним рівнем наукових фізичних знань і змістом освітніх шкільних програм. Чинні програми, підручники містять застарілу інформацію про наукові погляди, підходи, гіпотези, теорії та відкриття, які були зроблені в минулі століття й фактично передбачають виклад історії фізичних відкриттів. На сьогодні не видано програм і підручників, які б містили найновішу інформацію про досягнення сучасної фізики та їх втілення у виробничі процеси на основі різноманітних високих технологій, насамперед, про відкриття в нано-, піко- і фемторозділах фізики.

У чинній шкільній програмі на вивчення теми «Нанотехнології. Нанокompозити» виділяється 1 година в класах фізико-математичного профілю під час узагальнюючого повторення курсу фізики 11 класу. У 11 класах, які вивчають фізику на рівні стандарту, ці питання можуть бути викладені тільки в рамках теми «Сучасні уявлення про будову речовини».

У ряді країн світу розгорнуті національні програми, неформальні наноосвітні проекти початкової, середньої та середньої спеціальної освіти. У Німеччині впроваджений проект «Нанотрейлер» («Школа на колесах») для дошкільнят та дітей шкільного віку. Міністерство освіти Тайваню підготувало серію коміксів та мультфільмів. В Австралії та Новій Зеландії розглядається питання про включення основ нанотехнологій у навчальні програми середніх шкіл. До серйозних досягнень наноосвіти можна віднести створення Інтернет - ресурсів для початкової та середньої школи. У Росії на базі вищих навчальних закладів працюють центри вивчення нанотехнологій, вводяться елективні курси для учнів початкової та середньої ланки, відкритий Інтернет-портал «Нано-метр», який підтримує МДУ ім. М. В. Ломоносова.

На жаль, в Україні не існує загальнодержавних планів діяльності та адаптованих навчальних курсів з основ нанотехнологій, тому загальноосвітні навчальні заклади самотужки вирішують питання наноосвіти учнів та вчителів:

- запрошення до Сумської спеціалізованої школи I-III ступені № 7 в 2014 році науковців кафедри матеріалознавства інженерно-фізичного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» для проведення лекцій для учнів 10-11 класів;
- відвідування вчителями фізики у жовтні 2015 року на базі СДПУ ім. А.С. Макаренка лекції з питань нанотехнологій;
- упровадження проектного підходу з метою активізації пошукової діяльності школярів для розширення уявлень про сучасну науку та технології.

Розглянемо приклад застосування методу проектів під час вивчення нанотехнологій у загальноосвітніх навчальних закладах.

Тема уроку. Сучасні уявлення про будову речовини. Нанотехнології.

Учням можна запропонувати такі теми проектів:

1. Сучасна фізика як доказ мудрості наших предків.
2. Історія розвитку нанотехнологій.
3. Нанотехнології – матеріальна база нової цивілізації.

Розглянемо приклад проекту з теми «Історія розвитку нанотехнологій»

Етапи виконання проекту	Завдання	Діяльність учнів	Діяльність учителя
1. Підготовчо-мотиваційний	Визначення мети і завдань проекту, утворення робочих груп	Створення робочих груп. Обговорення завдань проекту: - З'ясувати хто вперше ввів термін «нанотехнологія». - Встановити, які досягнення в фізиці сприяли виникненню	Мотивація навчальної діяльності учнів, обговорення мети і завдань проекту

		нанотехнологій; - довести важливість даної теми в сучасному світі. Планування роботи над завданнями, розподіл обов'язків між учасниками проекту.	
2. Планування	Аналіз теми, мети і завдань, визначення джерел інформації, розподіл обов'язків між учасниками групи.	Осмилення завдань, збір інформації, розподілення завдань у групі.	Спостереження, консультація.
3. Вибір рішення.	Систематизація зібраної інформації, її узагальнення, уточнення плану діяльності.	Робота з довідниками, підручниками, науково-популярною літературою, сайтами Інтернет; уточнення плану роботи над завданням.	Спостереження, консультація.
4. Виконання.	Робота над виконанням проекту, його оформлення.	Виконання дослідження: - З'ясування особи, яка вперше ввела термін «нанотехнологія». - Розгляд, у хронологічній послідовності, досягнень в фізиці, які сприяли розвитку нанотехнологій. Оформлення проекту.	Спостереження, консультація.
5. Захист.	Презентація проекту.	Захист проекту. Оцінка презентацій груп.	Спостереження, оцінка презентацій
6. Рефлексивний.	Оцінка результатів виконання проекту.	Колективна оцінка, самооцінка.	Оцінка проекту.

Список використаних джерел

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів 10 – 11 клас. Фізика. Профільний рівень. -К.: Укрвидавполіграфія, 2010.

2. Підходи до вивчення нанотехнологій у загальноосвітній навчальних закладах [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua/ua/ntmd/konferentsiy/2015-10-06-06-17-54/sektsiia-4/3928-pidkhody-do-vyvchennya-nanotekhnolohiy-u-zahalnoosvitnikh-navchalnykh-zakladakh>
3. www.nanotruck.net
4. www.taipei.com/News/feat/archives/2005/09/25/200327320

Микитенко Ю.В.

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

ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Важливою складовою частиною професійної підготовки майбутніх вчителів фізики, що характеризується рівнем розвитку методичного мислення й методичних компетенцій, достатнім для продуктивного й творчого розв'язку методичних завдань в умовах різноманітних педагогічних ситуацій, є формування методичної компетентності. В загальному випадку методична компетентність учителя є синонімом понятійного конструкту «методична готовність учителя до здійснення методичної діяльності», містить чотири компоненти (мотиваційно-особистісний, предметно-змістовний, операціонально-діяльнісний і теоретико-методологічний) і становить єдність теоретичної й практичної складових.

Методична готовність є визначальною складовою частиною професійної готовності вчителів, що характеризується рівнем розвитку методичної компетентності, методичного мислення й методичної рефлексії, достатнім для ефективного творчого розв'язку методичних завдань в умовах різноманітних педагогічних ситуацій.

Одним з ефективних інструментів формування та визначення сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики є «методичне завдання», що використовується на етапах осмислення, проектування й реалізації педагогічної діяльності. «методичне завдання» розуміємо завдання, яке використовується в методичній підготовці майбутнього вчителя фізики на рівні осмислення, проектування й реалізації практичних, методичних, педагогічних професійних дій (тобто і на теоретичному, і на практичному рівні) з метою становлення й розвитку методичної компетентності як інтегративної основи професійного педагогічного зростання.

Методичне завдання є моделлю конкретної ситуації, розв'язок якої передбачає імітацію освітнього процесу в умовах, максимально наближених до реальних. Підходи до класифікації методичних завдань різноманітні. Методичні завдання підрозділяються відповідно до дидактичних цілей, згідно з рівнями знань і творчості, помилковості дій різних суб'єктів освітнього процесу, професійним завданням, функціональним одиницям діяльності, способам подачі матеріалу та ін.

Перша група методичних завдань спрямована на формування у майбутніх учителів фізики системи методичних знань, умінь і навичок. До цієї групи відносяться

завдання когнітивного характеру, вирішення яких передбачає досконале володіння понятійним апаратом шкільного курсу фізики, здатність аналізувати різноманітні ситуації на застосування знань учнів з фізики, уміння виявити неточності у відповідях, здатність вірно оцінити обсяг навчального матеріалу, рівень його складності. Друга група методичних завдань сприяє координації, узгодженню особистісних і професійних цінностей майбутніх вчителів фізики з їхнім виявленням у різних видах методичної діяльності й поведінці. До таких завдань відносяться світоглядні завдання, під час розгляду яких виявляються особистісні якості майбутніх вчителів фізики. Третя група орієнтована на надання допомоги майбутньому вчителю фізики в досягненні певного рівня самонавчання, самооцінки, саморозвитку. До цієї групи завдань належать методичні завдання на розробку і реалізацію фрагменту уроку фізики певного типу.

Список використаних джерел

1. Земцова В.И. Управление учебно-профессиональной деятельностью студентов на основе функционально-деятельностного подхода: монография/ В.И. Земцова. – М. : Компания Спутник +, 2008. – 208 с.
2. Таможняя Е.А. Система методической подготовки учителя в педагогическом вузе в условиях модернизации образования: автореф. дис. д. п. н. : 13.00.02 / Е.А. Таможняя. – М. : МГПУ, 2011. – 48с.
3. Шарко В.Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти: автореф. дис. д.п.н. : 13.00.02 / Валентина Дмитрівна Шарко. – К., 2006. – 44 с.

Михайличенко С.Е., Депутат О.Ю.
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

СКЛАДНОЩІ СТУДЕНТІВ ВНЗ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИНИХ ДИСЦИПЛІН

Сучасний етап розвитку суспільства потребує визначення нових завдань у практиці професійної підготовки фахівця. Професійний розвиток людини на різних етапах професіоналізації відбувається завдяки активності особистості у навчально-професійній діяльності і, передусім, вивчення студентом ВНЗ на високому рівні базових, фахових дисциплін.

На ефективність вивчення студентами фізико-математичного факультету профільних предметів впливає значна кількість чинників, серед яких:

- відповідний рівень знань та вмінь, сформованих за період навчання у ЗОШ;
- успішність проходження адаптаційного періоду навчання студента на перших курсах ВНЗ;
- наявність сформованого інтелектуального сприймання;
- навички та вміння ефективного здійснення самостійної роботи;
- професійна мотивація;

– психологічні особливості молодшої людини: високий рівень концентрації, стійкості, обсягу та розподілу уваги; високий рівень розвитку механічної та словесно-логічної пам'яті, прийомів запам'ятовування, абстрактного мислення, креативності, тощо.

Проблеми у вивченні фізико-математичних дисциплін навчального циклу можуть бути пов'язані з недостатньою психологічною підготовкою студентів до самостійного життя: необхідністю приймати рішення, брати на себе відповідальність за власні дії і вчинки; невміння здійснювати психологічну саморегуляцію поведінки і діяльності, що підсилюється відсутністю звичного повсякденного контролю педагогів та батьків, оскільки нові умови діяльності студента у ВНЗ – це якісно інша система, де на перший план виступає необхідність самостійної регуляції своєї поведінки; пошук оптимального режиму праці і відпочинку в нових умовах.

Усі ці труднощі різні за своїм походженням, можуть бути індивідуально-психологічними, пов'язані із складнощами проходження адаптації в попередніх інститутах соціалізації. Відсутність сформованої у студентів фізико-математичного факультету системи базових знань, вмінь та навичок самостійної роботи, позначається на неможливості професійного навчання, і вивчення фізико-математичних дисциплін, зокрема. Студенти з низьким рівнем необхідних знань, несформованими вміннями самостійного навчання пасивно відносяться до навчання, втрачають професійну мотивацію та пізнавальний інтерес до вивчення дисциплін і подальших наукових досліджень. Складність проходження адаптації студентів ВНЗ проявляється в їх емоційній нестабільності, невпевненості, втраті перспективи, тощо.

Для вивчення розуміння причин складнощів, що переживають студенти фізико-математичного факультету ВНЗ під час вивчення фахових дисциплін, проведено експериментальне дослідження визначення рівня оцінювання студентами необхідних загально-навчальних вмінь та навичок., а саме:

- навчально-організаційні вміння (організація самостійної роботи, планування, самоконтроль, співпраця в групі);
- навчально-інтелектуальні вміння (аналіз інформації; здійснення порівняння, узагальнення, систематизація матеріалу; встановлювання причинно-наслідкових зв'язків);
- навчально-інформаційні вміння (вміння користуватися каталогами; картотеками; архівами; комп'ютерними джерелами інформації, словниками, енциклопедіями, довідниками; користуватися друкованими засобами масової інформації; складати план, тези, конспект, реферат);
- навчально-комунікативні вміння (уважно слухати; слухати лекцію і складати конспект; читати текст і одночасно слухати інструктаж викладача; логічно викладати свої думки; виступати перед аудиторією; складати план виступу; брати участь у дискусії; аргументувати)

В дослідженні приймали участь студенти ВНЗ фізико-математичного факультету II курсу (денна форма навчання).

В результаті проведеного дослідження, визначено, що за запропонованими питаннями авторської анкети-опитувальника, 3,3% студентів фізико-математичного факультету денної форми навчання оцінюють навчально-організаційні вміння на низькому рівні; 16,6% студентів – на середньому і 80,1% - на високому. 83,4% студентів оцінюють навчально-інтелектуальні вміння на середньому, 16,6% - на

високому рівні. 10% студентів оцінюють навчально-комунікативні вміння на низькому рівні; 80% студентів – на середньому і 10% - на високому. 83,4% студентів оцінюють навчально-інтелектуальні вміння на середньому, 16,6% - на високому рівні.

Результати дослідження представлені в наступній таблиці 1.

В результаті проведеного дослідження визначено, що вимагають розвитку навчально-інтелектуальні, навчально-інформативні та навчально-комунікативні вміння студентів.

З навчально-інтелектуальних вмінь, згідно анкетування, вимагають розвитку такі, як систематизування матеріалу та встановлювання причинно-наслідкових зв'язків. На основі цих вмінь будується логічний зв'язок у матеріалі вивчення. Підвищити рівень вмінь можливо за допомогою виконання системних вправ з вироблення навичок виділення логічних зв'язків під час самостійного опрацювання наукового тексту (наприклад, монографії), спочатку за запропонованою схемою, розробленою, наприклад, викладачем, а потім – за схемами, самостійно створеними студентами. Повідомлення за опрацьованим матеріалом у вигляді реферативних доповідей на практичних заняттях (як варіант, – у формі презентацій), будуть сприяти не лише виробленню вказаних навичок, але й формуванню та розвитку комунікативних вмінь.

Таблиця 1

Оцінка навчальних вмінь студентів II курсу ВНЗ

Навчально-організаційні вміння			Навчально-інтелектуальні вміння			Навчально-інформаційні вміння			Навчально-комунікативні вміння		
низький рівень	середній рівень	високий рівень	низький рівень	середній рівень	високий рівень	низький рівень	середній рівень	високий рівень	низький рівень	середній рівень	високий рівень
3,3%	16,6%	80,1%	-	83,4%	16,6%	-	83,4%	16,6%	10%	80%	10%

З навчально-комунікативних вмінь студентів вимагають розвитку наступні: слухати лекцію і одночасно самостійно складати конспект; читати текст і одночасно слухати інструктаж викладача (вимагають високих показників розподілу і швидкого переключення уваги). Значно підвищити рівень проблемних вмінь є можливим в разі виконання студентами тренінгових вправ з розвитку властивостей уваги. Також, тренінгові вправи розвитку вольових якостей особистості, можуть бути корисними для подолання виявлених в ході дослідження проблем навчально-організаційних вмінь.

В групі навчально-інформативних вмінь, проблеми у студентів пов'язані з невмінням створювати власні картотеки опрацьованого матеріалу, що, відповідно, може позначатися на неможливості якісної організації самостійного виконання навчальних та навчально-дослідних завдань. Подолання подібних проблем можливе за умови ефективної взаємодії з викладачем.

Основними проблемами навчально-організаційних вмінь у опитаних виявились проблеми вольової саморегуляції та самоконтролю під час виконання навчальних завдань. Ці проблеми можуть бути пов'язані як з несформованими, або недостатньо

сформованими вольовими якостями особистості, так і з недостатньою мотивацією до професійної діяльності..

До ефективних методів підвищення вивчення студентами фізико-математичних дисциплін відносяться: вирішення, так званих, «проблемних завдань» та колективні обговорення алгоритмів побудови їх вирішення; розв'язування завдань підвищеної складності; виконання групових та індивідуальних лабораторних робіт, - загалом, - активізації самостійної навчально-дослідної роботи.

Москальова О.С.

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

ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ АКМЕЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ

За "Словником іншомовних слів" компетентність означається як "поінформованість, обізнаність, авторитетність". "Компетенція" (лат. *competentia*, від *compero* - *взаємно прагну, відповідаю, підходжу*) - коло повноважень певної організації, установи або особи; коло питань, у яких дана особа має певні повноваження, знання, досвід". *Новий словник української мови трактує ці терміни так*: "компетентний - той, що має достатні знання в певній галузі, добре обізнаний; тямущий, той, що ґрунтується на знанні; кваліфікований; 2. той, що має певні повноваження; повноправний, повновладний. Компетенція - це добра обізнаність із чим-небудь, коло повноважень якої-небудь організації, установи або особи".

Сутнісними ознакам компетентності є наступні характеристики:

- постійна мінливість, пов'язана із змінами в суспільстві і визначення рівня домагань особистості;
- орієнтація на майбутнє, яка виявляється в можливості побудови своєї освіти з урахуванням успішності в особистій і професійній діяльності;
- здійснення вибору, виходячи з адекватної оцінки своїх можливостей в конкретній ситуації, що пов'язана з мотивацією на безперервну освіту.

Процес формування професійних компетентностей вчителя фізики пролягає через квазіпрофесійну діяльність - професійну за характером, але навчальну за змістом. Види такої діяльності різноманітні, однак пов'язані із ключовими компетенціями.

Для здійснення такої діяльності необхідно сформуванню відповідну інформаційну підтримку навчального процесу. У сучасних умовах модульної організації навчання зміст курсу "Методика навчання фізики" доцільно формувати в наступних блоках: мотиваційному, що створює цільову установку на вивчення конкретного модуля (для чого?); технолого-дидактичному, що враховує методи і форми взаємодії з навчальним матеріалом (що? як? яким чином?); психолого-педагогічному, що визначає контингент і характеристики учнів і навчальні ситуації взаємодії учителя з учнями (кого навчати?); діагностичному, який дає засоби і методи вхідного і поточного контролю якості навчального процесу; інноваційний блок, формує навички використання інноваційних технологій в навчанні фізики.

У процесі навчання формуються ключові компетенції, що в свою чергу опираються на базові для учителя фізики. Такими базовими компетенціями можуть бути проектні

(здатність планувати свою діяльність); пізнавальні (здатність знаходити в навколишньому світі об'єкти для постановки досліджень); організаційні (знання і навички з організації класного колективу, групи, організації робочого місця, тощо); коректувальні (здійснення операцій з корекції цілей, дій, навчальної діяльності); інтеграційні (здатність здійснювати синтезовані дії, міжпредметні зв'язки, тощо).

В основі базових компетенцій учителя фізики - компетенції функціональні, ті які є сукупністю характеристик конкретної діяльності. Однією з найбільш важливих функціональних компетенцій вчителя фізики є експериментаторська компетентність. Вона включає знання про види навчального експерименту, будову пристроїв, методику постановки дослідів, техніку проведення експерименту, навички користування вимірювальними приладами, уміння опрацьовувати експериментальні дані, самостійно добирати прилади і об'єкти для навчальних експериментів і т.д. До функціональних компетенцій також можна віднести розв'язання задач, постановка досліджень в рамках МЛН, використання засобів НІТ і ТЗН, планування діяльності вчителя, методика викладання певної теми та ін. Перелік функціональних компетенцій може бути доповнений і розширений.

Список використаних джерел

1. Наукові записки. Випуск 72. Серія Педагогічні науки Жух А.М. Формування компетентностей в системі ціннісних здобутків учителя фізики - Кіровоград:РВВ КПДУ ім.В.Винниченка. - 2008. - Частина 2. - 253 с.,- С74-78
2. Яременко В., Сліпушко О. Новий словник української мови. - К.: Аконті, 2000. - 305 с.

Панько А. О.

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

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КЕЙСІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Освіту в наш час можна розглядати джерелом стабільного і прогресивного соціального розвитку. Все частіше можна почути про нові цілі і завдання освіти, які орієнтовані на підготовку фахівців в абсолютно різних областях, здатних незалежно і ефективно вести діяльність в умовах постійно мінливих тенденцій і швидкого ритму життя. Виходячи з цього, зміни стосуються й освітньої практики, а також висуваються все нові вимоги до технологій в галузі освіти.

З введенням стандартів другого покоління, вчителю доводиться перебудовувати урок для активізації самостійної пізнавальної діяльності, формування предметних знань і умінь тих, хто навчаються. На сьогодні в школі вчителями використовуються активні методи і форми навчання, в тому числі кейс-метод. Кейс-метод – це загальна назва технологій навчання, що являють собою методи аналізу. При використанні кейс-технології головним завданням вчителя стає мотивування учнів на прояв ініціативи і самостійності.

Кейс-метод є однією з інтерактивних методик, що набула популярності у Великобританії, США, Німеччини, Данії розроблена англійськими науковцями М. Шевером, Ф. Едейем та К. Єйтс. Саме їй у світовій практиці відводиться важливе місце для вирішення сучасних проблем у навчанні. Вперше кейс-метод був застосований у 1910 р. при викладі управлінських дисциплін у Гарвардській бізнес-школі, який добре відомий інноваціями, а в Україні даний метод став поширюватись тільки у другій половині 90-х років XX ст., як пізнавальна акселерація у процесі вивчення природничих наук. В основу кейс - методу покладені концепції активного розвитку розумових здібностей.

Кейс-метод – це метод активного проблемно-ситуаційного аналізу, заснований на навчанні шляхом розв'язування конкретних задач-ситуацій.

Суть методу досить проста: для організації навчання використовується опис конкретних ситуацій. Учням пропонують осмислити реальну життєву ситуацію, опис якої одночасно відбиває не тільки будь-які практичні проблеми, а й актуалізує певний комплекс знань, які необхідно засвоїти при вивченні даної проблеми. При цьому сама проблема не має однозначних рішень. Будучи інтерактивним методом навчання, він завойовує позитивне відношення з боку учнів, які бачать у ньому можливість виявити ініціативу, відчутти самостійність в освоєнні теоретичних положень і оволодінні практичними навичками.

Особливості методу кейсів: найчастіше кейс-метод здійснюється в класі, незважаючи на те, що початковий, тобто підготовчий етап складається з самостійної роботи учителів та учнів поза класом.

Підготовчий етап: учні на підготовчому етапі вивчають наданий учителем текст ситуації (кейса) і виконують необхідні завдання, які до нього ставляться. Реалізація кейса: сама назва методу говорить про те, що для розбору буде представлена якась ситуація.

Діагностика ситуації: з метою аналізу ситуації метод кейсів включає в себе і етап діагностики ситуацій, який складається з трьох частин: описується реальний стан об'єкта з урахуванням конкретних параметрів; визначається належний стан об'єкта з урахуванням конкретних параметрів; порівнюються реальний і належний стан об'єкта.

Вироблення альтернатив: основне завдання полягає в тому, щоб визначити всі варіанти, за допомогою яких проблема може бути вирішена.

Обговорення висновків: під час нього учитель обговорює з учнями, виявлені ними на попередніх етапах, проблеми.

Цінність кейс-методу на уроках фізики виявляється в тому, що даний метод передбачає не оволодіння учнем готовим знанням, а спрямовує на співтворчість суб'єктів процесу навчання. Безсумнівною перевагою даного методу є те, що він сприяє розвитку вміння аналізувати ситуації, оцінювати альтернативи, вибирати оптимальний варіант і складати план його здійснення, знаходити нові практичні прийоми для вирішення поставленої проблеми, розвивати системи цінностей, життєвих установок, своєрідного світовідчуття і світорозуміння. Учень має можливість дати власну оцінку розглянутого питання, аргументувати свою точку зору. Тим самим кейс-метод дозволяє в процесі навчання активізувати кожного школяра і залучити його до процесу аналізу і прийняття рішень.

Особливістю кейс-технології є і те, що в центрі уваги знаходиться процес отримання інформації самим учнем, створення ним нового самостійного продукту. У ході такої роботи учень вирішує два завдання, перше завдання – те яке поставлене, друге – вдосконалення навичок роботи з інформацією, її збиранням, систематизацією та аналізом.

Перевагою даної технології є і те, що учень на уроках фізики може застосувати отримані знання не тільки при вирішенні абстрактних завдань з підручника, а вирішувати реальні проблеми з життя, з якими він буде зустрічатися після закінчення навчання.

Отже, кейс-метод, на відміну від багатьох традиційних методів навчання, дозволяє учневі застосувати до практичної ситуації отримані теоретичні знання і зрозуміти, з одного боку, що вони отримані не даремно, а з іншого - що реальний світ дуже далекий від світу теоретичних моделей. Також в процесі розбору кейсів розвиваються аналітичні, творчі та комунікативні навички, вкрай необхідні в сучасному світі.

Пухно С.В.

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

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ-ПЕРШОКУРСНИКІВ ВНЗ ЯК ЧИННИК ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ З ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Сучасний етап розвитку науки та суспільства в цілому, потребує визначення нових завдань у практиці професійної підготовки фахівця, оскільки професійний розвиток на різних етапах професіоналізації відбувається, передусім, завдяки активності особистості у навчально-професійній діяльності. Вибір професії можна вважати доцільним лише у випадку, якщо успішно відбуватиметься подальший розвиток творчих здібностей молодого людини, що залежить від чисельних компонентів: характерологічних особливостей особистості; рівня розвитку особистісних здібностей; мотивації до навчання, що стимулює пізнавальну активність. Специфікою студентського періоду життя є те, що провідним його чинником постає професійне становлення. Мотивація до вивчення кола дисциплін за обраною професією у відповідному освітньому закладі, спонукає людину до активності, визначає її спрямованість, яка являє собою сукупність стійких мотивів, що орієнтують діяльність особистості, складають її світогляд і проявляються в практичній діяльності. Складне психологічне явище, яке характеризує психологічну готовність особистості до вибору напрямку її майбутньої професійної діяльності – це професійна спрямованість, яка являє собою систему емоційно-ціннісних відношень домінуючих мотивів особистості, що спонукають до самоствердження в обраній професійній діяльності. Основний показник рівня спрямованості – змістовність і глибина професійного інтересу. Високий рівень професійної спрямованості сприяє досягненню професійного успіху. Формування готовності студентів ВНЗ до професійної діяльності включає в її структуру такі компоненти, як: позитивне ставлення до своєї професії; установка на

виконання професійної діяльності; професійно-значущі якості особистості; професійні знання, уміння і навички. Підготовка професіонала розглядається через розвиток у майбутніх фахівців професійного мислення, професійної компетентності, творчого особистісного потенціалу, пізнавальної активності, психологічної компетентності. Професійне навчання стає більш складним за формами та змістом у ВНЗ і підвищує вимоги до особистості: на перші роки студентського віку припадає процес активного формування соціальної зрілості, загострюється потреба сенсожиттєвого самовизначення, взаємодія з «іншим – новим» може породжувати конфлікти, тому, адаптація студентів в умовах нової системи освіти у ВНЗ не завжди проходить успішно. Серед головних труднощів цього процесу виділяють невизначеність мотивації вибору професії; недостатню психологічну підготовку до самостійного життя, необхідності приймати рішення, брати на себе відповідальність за власні дії і вчинки; невміння здійснювати психологічну саморегуляцію поведінки і діяльності, що підсилюється відсутністю звичного повсякденного контролю педагогів та батьків; нові умови діяльності студента у ВНЗ – це якісно інша система, де на перший план виступає необхідність самостійної регуляції своєї поведінки; пошук оптимального режиму праці і відпочинку в нових умовах; відсутність навичок самостійної роботи та ін. Поняття «адаптація» в науковій літературі розглядається як процес та результат пристосування індивіда (особистості) до нових умов оточуючого (природного та соціального) середовища. Процес адаптації передбачає активність суб'єкта діяльності, самостійну побудову алгоритмів вирішення проблемних задач та завдань в певних умовах життєдіяльності, аналіз результатів своєї діяльності в новітніх (на даний час) умовах. До складових адаптації студентів ВНЗ відносять професійну адаптацію: компоненти попередньої профорієнтаційної адаптації; адаптація до навчального процесу у вищому навчальному закладі. На процес адаптації впливають фактори, серед яких можна виділити такі як успішність (неуспішність) професійної, соціальної та біологічної адаптації (сформованість компонентів професійного самовизначення, наявність вираженої мотивації прагнення досягнення певного соціального статусу в групі ВНЗ, сформованість певних професійних навичок, актуалізація діяльності до розвитку відповідних професійних здібностей, і, відповідно, емоційне вираження переживання задоволення (незадоволення) здобутками у сфері виділених компонентів. Суттєвим внутрішнім критерієм адаптації студентів ВНЗ і узагальненим критерієм адаптації загалом, є стан задоволення процесом і результатом професійної та соціальної адаптації. Відповідно, важливим є розвиток у людини тих необхідних властивостей, які повинні постати чинниками впливу на об'єкт (середовище) адаптації, а також – внутрішніми складовими переживання емоційних станів задоволення процесом і результатом адаптації, до яких відносяться наступні: мотивацію розвитку складових професійної компетентності; адекватну самооцінку; самоповагу; сформовану стійку систему світогляду (інтереси, прагнення, усвідомлені ідеали і бажання, переконання); емоційний вольовий самоконтроль; усвідомлення потреби та прагнення до самоосвіти; готовність до співпраці як сформовану стратегію взаємодії. Серед зовнішніх критеріїв оцінки проходження адаптації студентів ВНЗ: дотримання норм та цінностей ВНЗ у вигляді виконання правил і вимог навчального процесу; активність у пристосуванні до змісту, умов і організації навчального процесу в цілому; розвиток навичок самостійності в навчальній діяльності, організації процесу

навчально-дослідницької та науково-дослідної діяльності, організація процесу самоосвіти; уміння застосовувати здобуті теоретичні знання на практиці. До показників особистісного рівня адаптації може бути віднесено: зниження рівня особистісної тривожності; домінування позитивно-стійких емоційних станів; впевненість у власних можливостях; адекватність самооцінка; прийняття особистістю нових соціальних ролей та відповідних позицій. На сьогодні виділено наступні групи труднощів у навчанні студентів-першокурсників ВНЗ, а саме – відсутність спеціальних організаційно-навчальних навичок, необхідних у навчанні (організація та здійснення конспектування лекцій, першоджерел, користування бібліотечними фондами, інтернет-ресурсами), відсутність комунікативних навичок. Наступна група проблем стосується активізації функціонування психічних процесів, таких як довільність та опосередкованість пізнавальних процесів та емоційної сфери особистості. Зокрема виявляється, що індивідуально-сформовані засоби зосередження уваги, запам'ятовування, вирішення навчальних завдань, якими володіє студент і які були ефективними в умовах шкільного навчання, не «працюють» у навчанні у ВНЗ. Психологічно це пояснюється слабкою рефлексивністю усвідомлення: студент не може зайняти позицію оцінювання власної активності, критичного аналізу її і пошуку нових, ефективних операцій та дій. Рівень особистісної готовності до самостійного життя сучасних випускників шкіл вимагає суттєвої психологічної роботи з ними в системі вузівського навчання. Основні напрями цієї роботи мають бути пов'язані зі стимуляцією розвитку таких особистісних якостей, як самостійність, відповідальність, а також керованість пізнавальної та емоційної діяльності.

Особливого значення під час вивчення студентами-першокурсниками у ВНЗ предметів фізико-математичного циклу набуває наявність вже сформованої системи знань, вмінь та навичок вивчення складного матеріалу, розв'язання завдань з дисциплін природничого циклу, що вивчались юнаками у ЗОШ. До проблем, які відразу виникають у першокурсників у зв'язку з цим відноситься, передусім, низький рівень знань з дисциплін вказаного циклу. Низький, або недостатній для навчання на фізико-математичному факультеті ВНЗ рівень знань першокурсників, позначається не лише на неможливості опанування нового, більш складного матеріалу, але й неможливістю для студента, внаслідок відсутності необхідних навичок та вмінь для навчання у вищій школі, застосовувати ці знання на практиці – в ході розв'язання різномісних завдань, проведення лабораторних робіт, тощо. Проблемний рівень викладання дисциплін у ВНЗ вимагає наявності у першокурсників сформованого інтелектуального сприймання, самомотивації, підвищеного рівня концентрації та розподілу уваги, активізації пам'яті та абстрактного мислення, творчого характеру вирішення завдань. Відповідно, низький рівень вказаних процесів, відсутність базових знань, сформованих вмінь позначається, передусім, на активності студентів у ході опанування нових дисциплін, що є, як уже зазначалось, базовою складовою ефективного навчання і опанування професійними знаннями. Знижується мотивація та спрямованість на навчання: студент пасивно «відбуває» заняття, або їх не відвідує. Прогалини у попередній системі знань вимагають від студента усвідомлення необхідності додаткової самостійної роботи, надолуження відсутніх не лише знань, але й формування навичок та вмінь в ході вирішення завдань з дисциплін фізико-математичного циклу, оскільки без цього сенс подальшого навчання втрачається. Вказане вимагає високого рівня вольових якостей, самоконтролю, мотивації до

обраного фаху, бажання бути включеним у діяльність. Відсутність сформованої у юнака системи самостійної роботи позначається на неможливості всього вказаного. Оскільки опанування новими дисциплінами є дуже складним процесом, студенти починають демонструвати низьку якість знань. Складність адаптаційних процесів може стимулювати підвищену тривожність першокурсників, їх емоційну нестабільність, що є причинами зниження інтелектуальних функцій особистості. Студенти з низьким рівнем базових знань, несформованими вміннями самостійного навчання та саморегуляції можуть взагалі залишити навчання. Ефективним методом підвищення ефективності навчання є активне стимулювання пізнавального інтересу студента шляхом введення завдань проблемного характеру робота в фізичних лабораторіях, активізації самостійної навчально-дослідної роботи.

Расторгуєв Г.Г.

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

ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ УЧНЯМИ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ»

Мета дослідження – полягає у побудові і теоретичному обґрунтуванні методика особистісно орієнтованого підходу до учнів при вивченні теми «Елементи теорії відносності» у загально освітній школі.

Об'єкт дослідження – процес навчання фізики у загальноосвітній школі.

Предмет дослідження – методика особистісно орієнтованого підходу до учнів при вивченні теми «Елементи теорії відносності» у загальній школі.

Завдання дослідження:

1) На основі аналізу науково-методичної літератури уточнити сутність особистісно орієнтованого навчання фізики в школі. Виділити психолого-педагогічні передумови розвитку особистості учня, які можна спостерігати і вимірювати «Елементи теорії відносності» у загальній школі.

2) Розробити методичні основи організації особистісно орієнтованого підходу по вивченні теми «Елементи теорії відносності» виділити особливості особистісно орієнтованих цілей, змісту і технологій вивчення даної теми.

3) Спроекувати планування роботи вчителя фізики з вивчення теми «Елементи теорії відносності» з використанням інформаційних технологій.

4) Провести експериментальну апробацію розробленої методики.

Савкіна Т.С., Войцеховська В.І.
*Криворізький науково – технічний
металургійний ліцей № 16*

ПРОБЛЕМИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ В СИСТЕМІ ОСВІТИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

Степінь новизни індивідуальна для кожної людини. Вчитель визначає цінність змісту уроку, допомагає учню розкрити для себе особистий зміст учбового матеріалу, а головне, враховуючи психологічні особливості дітей, вчитель повинен давати дітям перелік завдань на використання знань в новій для них ситуації. Таким чином, в процес навчання втілюються принципи дидактики:

- принцип виховуючого і розвиваючого навчання;
- науковості і зв'язку з практикою;
- науковості і досяжності;
- наочності і абстрактності;
- систематичності.

Всі принципи дидактики між собою взаємопов'язані, тобто вчитель повинен здійснювати навчальний процес з урахуванням єдності вище перелічених принципів.

Результатом єдності принципів навчання є активізація і формування абстрактного мислення особистості шляхом виховання, оволодіння знаннями і способами діяльності.

Вчитель дає зрозуміти учням, що все нове пізнається поступово, послідовно, шляхом долання труднощів сприйняття, еволюційного переходу від незнань до знань, від ідеї до її втілення в життя.

Існує багато параметрів, які характеризують дитину і саме їх врахування дозволяє вчителю досягти високих результатів навчання.

Кожна дитина в колективі сприймає новий учбовий матеріал по-різному:

- 1) завдяки своєму домінуючому каналу:
 - очами (візуали);
 - вухами (аудіали);
 - руками (кінестетики).
- 2) за темпераментами:
 - холерики;
 - сангвініки;
 - флегматики;
 - меланхоліки.
- 3) за віковим психологічним розвитком;
- 4) за особистісним положенням в колективі (лідер або аутсайдер);
- 5) за стилем мислення.

Таким чином, здійснюючи індивідуальний підхід до дітей в навчанні, вчитель може отримати бажаний результат своєї роботи. Особистість дитини цілісна, а тому сприйняття вчителя дитини, повинно бути таким самим цілісним. Дуже часто конфлікти або незацікавленість до навчального предмету виникають саме незнання вчителем тієї чи іншої особливості дитини.

А. Н. Леонтьєв довів, що зміст діяльності тотожний її мотиву, що змісту неможна навчити, зміст тільки виховується. Його неможна повідомити, в нього втягують, до нього підводять особистим прикладом. Дитина не може взяти зміст, вона повинна шукати його.

Особистісний підхід дедалі наполегливіше стверджується як ключовий психолого-педагогічний принцип організації навчально-виховного процесу, від якого багато в чому залежить ефективність системи освіти на розвиток особистості школярів.

Побачити в дитині особистість, що формується, допомогти їй розвинутися, направити набуті на уроці знання і вміння, застосовувати їх в життя – основна робота вчителя в розвитку індивідуальних здібностей і самореалізації особистості. Система освіти повинна сприяти розширенню об'єму інтелектуального потенціалу, забезпечити індивідуалізоване навчання.

З підвищенням рівня навчання необхідно більше уваги приділяти формуванню вмінь і навичок, розв'язувати задачі різного рівня, вміння застосовувати знання отримані на уроках фізики при розв'язанні геометричних задач і навпаки, застосування теоретичних знань отриманих в процесі вивчення геометрії до задач з фізичним змістом. Це складає основу нових, глибоких і міцних знань, а також сприяє формуванню в учнів наукового світогляду.

Особливе місце вчителя фізики та математики приділяти системності методів геометричного моделювання і фізичних теоретичних основ. Для виявлення сформованості пізнавальної особистості необхідно встановлювати ті показники та критерії, котрі відображають сутність явища, проводити паралель між геометрією і фізикою.

Здійснюючи міжпредметні зв'язки курсу геометрії з курсом фізики, шляхом розв'язання задач з фізичним змістом, ми знайомимо учнів з застосуванням геометричного апарату.

Операція додавання векторів застосовується в електростатиці при розв'язанні задач на знаходження суми напруженостей полів в певній точці простору, створюваних з боку зарядів $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$, що лежать в одній площині.

Так як кожен заряд створює в певній точці простору напруженості $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \vec{E}_3, \dots, \vec{E}_n$, то повна напруженість поля в цій точці \vec{E} дорівнює сумі цих векторів:
$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots + \vec{E}_n.$$

Операція додавання трьох некопланарних векторів за правилом паралелепіпеда застосовується в механіці, коли матеріальна точка рухається в просторі зі взаємно перпендикулярними швидкостями $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ і потрібно визначити швидкість \vec{v} переміщення матеріальної точки в просторі (\vec{v} називається результативною швидкістю).

Перетворення симетрії відносно площини правильних багатогранників застосовується при визначенні повного опору провідників, які зібрані (з'єднані один з одним) у вигляді того чи іншого правильного багатогранника. Тому їх можна видалити і опір спрощеної схеми обчислити легше.

Перетворення гомотетії фігур використовується при розв'язанні задач в оптиці курсу фізики.

Формули обчислення об'єму кулі та площі поверхні кулі застосовується в при розв'язуванні задач на теплове розширення твердих тіл у вигляді кулі. При нагріві твердого тіла об'єм і площа поверхні його збільшується.

Як показує досвід, розглянуті зв'язки фізики з геометрією задовольняють вимогам:

а) не порушують викладу геометричних тем і ілюструють прикладний характер математики;

б) допомагають повторенню та поглибленню матеріалу, вивченого на уроках фізики;

в) знайомить з деякими методами розв'язання задач, які зустрічаються на практиці;

г) виробляють в учнів більш загальні і поглиблені погляди на природу.

Таким чином, вдале поєднання фізико-математичного апарата, дає можливість втілення індивідуалізації навчання, враховуючи психолого-педагогічні принципи, згідно яким враховується індивідуальність кожної дитини. Опрацювання інформації одночасно на уроках математики і фізики сприяє ліквідуванню недоліків в знаннях учнів. Спостерігається дидактичний принцип систематичності і послідовності навчання, що націлює на досягнення перспективного рівня знань, вмінь, навичок, оцінок і відношень.

В ході вмілого поєднання міжпредметних зв'язків можлива організація навчального процесу, який дозволяє зробити вибір засобів, прийомів, темпу навчання, а також враховує індивідуальну різноманітність учнів, створює оптимальні умови для реалізації потенціальних можливостей кожної дитини, прояву її активності в навчально-виховному процесі.

Список використаних джерел

1. Гин А. Приемы педагогической техники. – М.: Вита, 2002.
2. Загвязинский В.И. Теория обучения. Современная интерпретация. – М.: 2001.
3. Освітні технології: Навчально-методичний посібник / Под ред.О.М. Пехоти. Київ: «А.С.К.» , 2001.
4. Хуторской А.В. Практикум по дидактике и современным методикам обучения. – С-Пб.:2004.
5. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу.- К.: Зодіак-ЕКО, 2003.

Садовий М.І.

*Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка*

ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ КОМПЛЕКТІВ З ФІЗИКИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти визначає вимоги до освіченості учнів основної і старшої школи та вимагає формування у випускників загальноосвітніх навчальних закладів ряду компетентностей. При опануванні учнями фізичним компонентом, що є складовою частиною освітньої галузі «Природознавство», чинне місце відводиться формуванню експериментальної компетентності, так як фізика є експериментальною наукою. Саме ця особливість даної науки не дає можливості сформувати у школярів на належному рівні предметну компетентність з фізики без використання експерименту, що стає в даному випадку

критерієм істинності наукових теорій та понять. Тому, на нашу думку, в сучасних умовах розвитку науки та освіти актуальною є проблема формування експериментальних компетентностей у суб'єктів навчання.

Проблемою формування експериментальних компетентностей та розробкою і вдосконаленням системи демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та фізичного практикуму займалися П.С. Атаманчук, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, І.С. Войтович, В.П. Сергієнко, І.А. Сліпухіна, О.М. Трифонова, М.І. Шут та ін. Але так як розвиток техніки і технологій на початку ХХІ століття характеризується стрімкими змінами, то й шкільне обладнання зазнає ряду систематичних змін та удосконалень. Тому ми вважаємо за доцільне проаналізувати сучасні комплекти вимірювальних приладів, за допомогою яких можна сформувати експериментальні компетентності школярів у сучасних загальноосвітніх навчальних закладах.

Мета статті полягає у розробці методики формування експериментальних компетентностей старшокласників засобами сучасних експериментальних комплектів з фізики. Для досягнення поставленої мети варто використати наступні методи дослідження: аналіз теоретичних джерел з проблеми формування експериментальних компетентностей, вивчення й узагальнення передового педагогічного досвіду, постановка та проведення шкільного фізичного експерименту з сучасними комплектами приладів. Дослідження проводилось у рамках науково-дослідної роботи Лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки НАПН України у Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (відповідно до угоди про співробітництво від 20 червня 2012 року).

Аналіз вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та передової методичної літератури з окресленої проблеми дав нам змогу сформулювати думку, що формування експериментальних компетентностей старшокласників засобами експериментальних комплектів з фізики включає: теоретичні знання рівня стандарту, академічного чи профільного рівня диференціації; усвідомлене розуміння і практичну здатність діяти у напрямку перетворення знань у безпосередню виробничу силу; знання як діяти та уміння практично й оперативно застосувати знання до конкретних ситуацій; знання цінностей як невід'ємна частина способу сприйняття й життя в соціальному контексті. За такого підходу поняття «компетентність» ми розглядаємо як інтегрований результат взаємодії мотиваційного, цільового, орієнтаційного, функціонального, контрольного та оціночного компонентів.

До основних показників формування експериментальних компетентностей старшокласників засобами експериментальних комплектів з фізики ми включаємо: I - узагальнення європейського експериментального навчального середовища з фізики та інтеграцію до нього експериментальної бази з урахуванням здобутків української методичної школи та власних наукових здобутків; II - удосконалення експериментальної складової розробленої в Україні стратегії створення навчальних програм з фізики, в основі яких покладено формування в учнів ключових компетентностей; III - створення ефективної методики формування експериментальних компетентностей старшокласників засобами експериментальних комплектів з фізики та розробка технологій запровадження такої методики у навчально-виховний процес; IV - обґрунтоване та апробоване узгодження змісту рівневої диференціації фізичної освіти

з сучасними комплектами з фізики, які в повній мірі задовольняють потреби учнів для підготовки до життя у ринковому середовищі.

Виходячи з визначення предметної компетентності як набутого учнями у процесі навчання досвіду специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань ми дослідили психолого-педагогічні та методичні можливості комплектів фізичного кабінету з фізики. До них ми віднесли: 1) набір приладів та устаткування компанії RHYWE; 2) фізичне обладнання для виконання дослідів з механіки; 3) набір для фронтального експерименту з оптики; 4) набір для демонстраційного експерименту з оптики; 5) набір обладнання з молекулярної фізики та термодинаміки; 6) набір з електродинаміки «Школяр»; 7) система «Кобра».

Вказані комплекти дають змогу здійснити в повній мірі, згідно Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та навчальної програми з фізики постановку системи демонстрацій з шкільного курсу фізики для різних рівнів диференціації.

Розроблені експерименти з визначеними наборами та створене методичне забезпечення дозволяють формувати наступні компетентностей: пізнавально-інтелектуальну, діагностичну, прогностичну, інформаційну, аналітичну, дослідницьку.

На основі проведеного аналізу досліджень з проблеми управління навчанням фізики нами до основних якісних характеристик засвоєння пізнавальних операцій, які забезпечуються вказаними вище наборами приладів та устаткуванням, віднесено: усвідомленість, пристрасність, стереотипність.

Вказані якісні характеристики органічно переходять у кількісні у формі роботи з наборами приладів та устаткуванням, у результаті чого ефективно формуються експериментальні компетентності.

Зокрема, досить ефективним у формуванні таких компетентностей є набори для проведення демонстраційного, фронтального і лабораторного експерименту з геометричної та хвильової оптики.

Такі набори дозволяють розробити 28 фронтальних та 19 демонстраційних експериментів з геометричної оптики та їх методичне забезпечення. Вони відображають властивості діяльнісних пізнавальних операцій особистості. Ми виділили поняття параметрів усвідомленості «зразками» пізнавальної діяльності суб'єкта навчання: розуміння головної ідеї, що закладена у кожному елементі набору з оптики, їх властивостей для відтворення змісту конкретних понять; повне володіння знаннями постановки досліду як властивості продуктивного та активного відображення у ньому всіх елементів знань з теми; уміння застосовувати знання для розв'язання практичних завдань, творчого запровадження основних понять з оптики в нові інформаційні зв'язки.

Формування експериментальної компетентності здійснюється у навчальному середовищі через призму діяльнісного підходу. Це передбачає здобуття досвіду виконання, насамперед таких пізнавальних дій як навчальне спостереження, моделювання фізичного експерименту, практичне виконання експерименту, аналіз та інтерпретація його результатів, висунення гіпотези на основі отриманих емпіричних фактів та ін.

На відміну від наборів з оптики, набори з механіки (кінематика, динаміка), молекулярної фізики, електрики, квантової фізики мають рівнозначний якісному кількісний характер, де використовуються пристрої для використання комп'ютерної техніки типу «Кобра». Такі пристрої виконують як обчислювальну, так і графічну, статистичну, наочну, моделюючу функції.

Отже, наведені вище набори приладів та обладнання складають основу експериментального середовища навчання учнів фізики у загальноосвітніх навчальних закладах. Ми здійснили класифікацію наборів за формою призначення дослідів. Таким чином, ми окреслили основні параметри сучасних експериментальних комплектів з фізики, з'ясували суть поняття «експериментальні компетентності», визначили можливості їх формування в сучасних ЗНЗ та виділили основні показники формування експериментальних компетентностей старшокласників засобами експериментальних комплектів з фізики.

Вказані набори є ефективними і для навчання студентів у вищих навчальних закладах. Тому на нашу думку варто провести дослідження з формування експериментальних компетентностей студентів засобами сучасних експериментальних комплектів з фізики.

Список використаних джерел

1. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М.І. Садовий, В.П. Вовкотруб, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2013. – 252 с.
2. Садовий М.І. Методика і техніка експерименту з оптики: [пос. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вч. фізики / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпухіна І.А., Войтович І.С.]– Луцьк: Волиньполіграф, 2011. – 292 с.
3. Слюсаренко В.В. Методичні рекомендації до виконання вибраних лабораторних робіт із новітнім обладнанням «РНУВЕ» / В.В. Слюсаренко, М.І. Садовий. – Кіровоград: Сабоніт, 2013.– 28 с.

Салтиков Д.І.

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

Шкурдода Ю.О.

Сумський державний університет

ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОМАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Під час виконання курсових, дипломних і магістерських робіт відкриваються широкі можливості для детального вивчення студентами окремих питань сучасної фізики, нанотехнологій та наноматеріалів. Вибір напрямку дослідження студента пов'язаний з колом інтересів наукового керівника. На кафедрі фізики та МНФ СумДПУ ім. А.С.Макаренка впродовж більше трьох десятиліть склалися традиції

щодо досліджень у галузі тонких металевих плівок, які на сьогодні відносять до 2-D нанооб'єктів – таких, що мають один нанорозмір – товщину, а два інших є макроскопічними.

Другу половину ХХ і початок ХХІ ст. можна вважати епоєю мікро- та наноелектроніки. У цей період у світі відбулася технологічна революція, що зумовила розвиток цифрових та інформаційних технологій і появу спінтроніки. Завданням спінтроніки (спінової електроніки, або магнетоелектроніки) є розроблення приладів, в основу роботи яких покладені властивості електронних спінів. Це нове поле науки й технологій, на якому для створення нових функціональних пристроїв застосовуються як заряд, так і спін електрона [1]. Початок нової електроніки, яка заснова на фізичних ефектах, зумовлених спіном, відносять до 1988 р., коли було відкрито явище гігантського магнетоопору (ГМО). А. Ферт і П. Грюнберг (вчені які його відкрили) сформулювали визначення гігантського магнетоопору як квантово-механічного ефекту, що спостерігається в металевих плівках з послідовних феромагнітних і провідних немагнітних шарів і полягає у значній зміні електричного опору таких структур при зміні взаємного напрямку намагніченості сусідніх магнітних шарів під дією зовнішнього магнітного поля. В основі ефекту, як виявилось, лежить розсіювання електронів, яке залежить від напрямку спіну [2]. У 2007 р. за це неймовірне відкриття А. Ферт і П. Грюнберг одержали Нобелівську премію з фізики. Нобелівський комітет особливо підкреслив значущість їхньої роботи: «Відкриття гігантського магнетоопору відчинило двері до безлічі нових наукових та технологічних можливостей. Історія ефекту ГМО наочно демонструє, як абсолютно несподіване наукове відкриття може дати поштовх до розвитку зовсім нових технологій та створення нових комерційних продуктів» [3]. Нині дослідження зі створення та застосування ГМО-елементів інтенсивно проводяться у багатьох країнах світу, зокрема й в Україні. Розроблено кілька конфігурацій систем з ГМО: багатошарові структури, спінові клапани, гранульовані сплави.

Відносна простота виготовлення структур зі спін-залежним розсіюванням електронів та широкий спектр можливостей їх застосування пояснює зацікавленість до експериментальних і теоретичних досліджень фізичних процесів у таких приладових плівкових структурах.

У лабораторії фізики тонких плівок кафедри фізики та МНФ є можливість проводити дослідження з даного напрямку. На сьогодні проводяться експериментальні дослідження магнітних властивостей структур спін-вентильного типу на основі сплаву феромагнітних металів і немагнітних прошарків з міді чи срібла та визначення робочих характеристик отриманих функціональних структур.

При виконанні кваліфікаційної роботи студент ознайомлюється з методикою створення плівкових зразків, дослідженням їх кристалічної структури, фазового складу і дифузійних процесів у них, формує навички дослідження та інтерпретації одержаних результатів щодо електропровідності й магніторезистивних властивостей. Для майбутнього вчителя фізики - це безцінний досвід роботи з сучасною технікою проведення експериментів, формування наукового світогляду і розвиток творчих здібностей. Для майбутнього молодого вченого – це перший досвід наукової роботи. І ніякі лекційні чи практичні заняття не дають і частини тих знань, умінь і навичок, які були отримані під час створення сучасної фізики власними руками.

Список використаних джерел

1. Бараш Л. Спинтроника — електроника следующего поколения. — http://ko.com.ua/spintronika_-_jelektronika_sleduyushhego_pokoleniya_11278.
2. McCray W.P. From lab to iPod: A story of discovery and commercialization in the post-cold war era // Tech. Cult. — 2009. — V. 50. — P. 58—81.
3. The discovery of giant magnetoresistance scientific background on the Nobel Prize in physics, 2007 / The Royal Swedish Academy of Sciences, 2007. — 17 p.

Салтикова А.І., Завражна О.М.
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

СУЧАСНА ФІЗИКА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ

У розвитку науки час від часу виникають переломні етапи, які називають науковими революціями, в результаті яких відбувається вихід на якісно новий рівень знань, і, при цьому, відбувається радикальна зміна бачення світу - його наукової картини. Її невід'ємною частиною є фізична картина світу. Фізика як наука, виступає для людини важливим потужним джерелом знань про навколишній світ, вона є основою для технічного прогресу і вносить суттєвий вклад у розвиток духовного обличчя людства, формує його світогляд, вчить орієнтуватися в шкалі культурних цінностей. Авторитет науки у всі часи був потужним фундаментом у формуванні поглядів людини на навколишній світ. Фізика була і залишається сьогодні найбільш розвиненою і систематизованою природничою наукою. Сучасна наукова картина світу, в значній мірі, базується саме на її досягненнях, а розвиток самої фізики безпосередньо пов'язаний з побудовою фізичних картин світу, що змінюють одна одну.

При постійному зростанні кількості дослідних фактів картина світу тривалий час залишається незмінною. Із її зміною починається новий етап в розвитку фізики з іншою системою початкових уявлень, принципів, гіпотез і стилю мислення, тобто іншою парадигмою.

Становлення фізичної картини світу та її зміна завжди пов'язані із переглядом уявлень про простір і час, елементарні частинки, з яких побудована матерія, та взаємодії, які об'єднують ці частинки у єдине ціле.

Наприкінці ХІХ ст. і на початку ХХ (перші три десятиліття) у фізиці відбулися революційні зміни і була зроблена ціла низка дивовижних відкриттів, які вплинули на розвиток суспільства. Поява квантової теорії і квантової механіки, спеціальна теорія відносності – це вже сучасна фізика. Хоча поняття сучасна фізика можна розуміти в двох інтерпретаціях. Перша – та, що народилася на рубежі ХІХ - ХХ ст., основні ідеї – квантові, релятивістські і статистичні. Якраз вони і складають суть квантово-польової картини світу, яка прийшла на зміну електродинамічним уявленням. Друга – сучасна фізика кінця ХХ – початку ХХІ ст. Для цієї фізики характерна єдність підходів до макрофізики, мікрофізики і мегафізики та відбувається поступова зміна фізичної картини світу.

На основі аналізу останніх досягнень фізики можна стверджувати, що людство знаходиться на порозі чергової зміни наукової парадигми.

Фізика як наука і та, яку вивчають у школі і ВНЗ - це зовсім різні речі.

Особливо це стосується сучасної фізики. Учні уявляють фізику як набір догм. Вони не бачать і не розуміють зв'язку фізики і науково-технічного прогресу. Вони не можуть пояснити на яких засадах працює їхній смартфон, основи сучасного зв'язку і принципи дії рідкокристалічних дисплеїв.

Все це тому, що у шкільній програмі з фізики не знайшли відображення відкриття останніх десятиліть ХХ століття, а про ХХІ століття взагалі мова не йде. Про сучасну фізику яка є фундаментальною наукою про природу, яка забезпечує методами та приладами для дослідження біологію, хімію, медицину діти, якщо і мають уявлення, то не з уроків фізики. Реформування освіти, яке відбувається весь час існування незалежної України у цьому питанні нічого не змінило.

За державним стандартом середньої освіти визначено концентричну побудову курсу фізики 11-річної школи. Навчальний матеріал кожного основного розділу вивчається у два етапи відповідно до певного рівня глибини його опанування, складності використання математичного апарату. Навчання фізики в старшій школі, як правило, є профільним. Зміст та вимоги до його засвоєння реалізується завдяки навчальним програмам різних рівнів. Програма рівня стандарту орієнтована на формування в учнів наукового світогляду. Програма академічного рівня навчання фізики передбачає більш глибоке засвоєння фізичних законів і теорій та оволодіння навчальним матеріалом, необхідним для широкого застосування при поясненні хімічних, геофізичних, екологічних та інших природних явищ, цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу. Профільне навчання значно перевищує за обсягом навчальних годин програму академічного рівня, її зміст спрямований, головним чином, на поглиблення знань, а не на їх розширення.

Світоглядну функцію фізика як навчальний предмет у середній школі повинна реалізувати незалежно від профілю навчання. Саме формування світогляду при вивченні фізики дає можливість учню у майбутньому краще розуміти процеси, які відбуваються у природі та адекватно реагувати і критично оцінювати інформацію про екологічні проблеми тощо. Від учителя залежить чи матимуть учні не тільки знання, а й цілісне уявлення про навколишній світ.

Учитель фізики сам повинен цікавитися новинами у області фізики і доносити інформацію до учнів. Це може зайняти 2 хвилини на уроці, але цим він викличе цікавість до предмету і стимулює дітей до пошуку інформації самостійно.

Сучасна фізика дуже математизована і вузькоспеціалізована і може скластися уявлення, що не спеціаліст нічого не зрозуміє, але фізик спочатку формулює ідею, а вже потім впроваджує її в життя та теорії. І навіть дуже складне можна зрозуміти і пояснити його суть.

Стицюк Л.В., Пасьовин В.В.
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

ДОСЯГНЕННЯ РОЗВИНУТИХ КРАЇН В ОСВІТНІЙ ТА ВИРОБНИЧІЙ ГАЛУЗЯХ

Поставлена задача розгляду міжпредметних зв'язків фізики та впровадження нанотехнологій в різні галузі економіки. Рівень соціального розвитку суспільства

залежить від рівня використовуваних у виробництві технологій, а останній – від якості та інноваційності викладання природничих дисциплін, зокрема фізики, яка входить до базису нанотехнологій (рис.1). Аналіз технологічних досягнень розвинутих країн свідчить про використання ними нанотехнологій, ринок яких постійно зростає і, напевно, буде визначати конкурентоздатність регіонів, країн, геополітичних утворень.

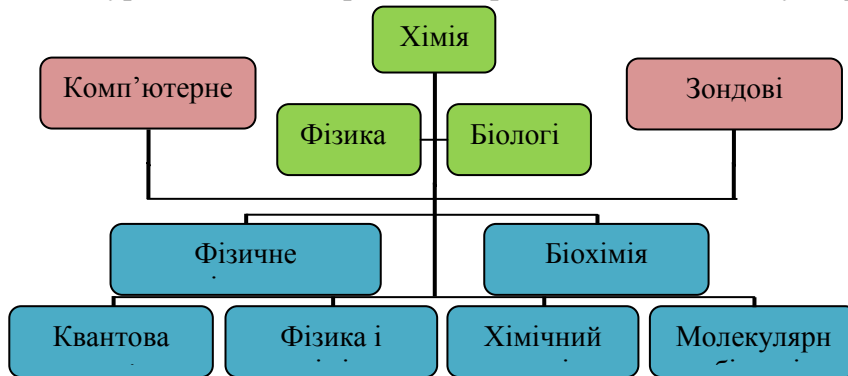


Рисунок. 1. Базис нанотехнологій.

Нанотехнології проникають в усі галузі і сфери, включаючи оборонну. Про це свідчить, наприклад, дорожня карта розвитку нанотехнологій, створена однією з розвинутих країн (рис. 2).

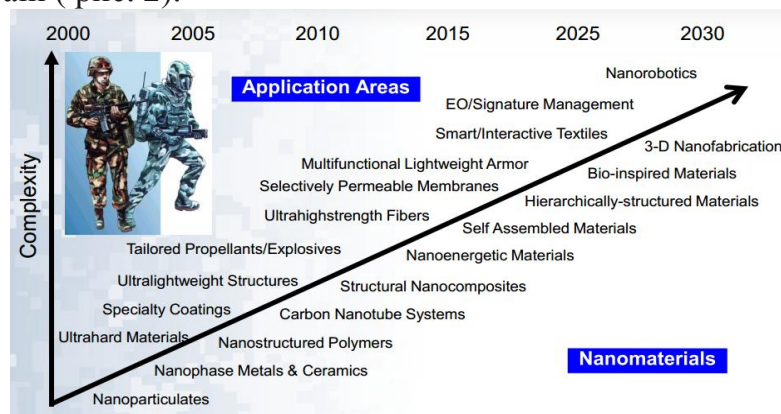


Рисунок. 2. Дорожня карта розвитку нанотехнологій.

Ми маємо інтелектуальний та економічний ресурс для розвитку галузі нанотехнологій.

Стома В.М.

Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ З ФІЗИКИ

Сучасна реформа системи освіти та реалії нашого життя вимагають удосконалення методології та методики оцінювання особистісних і навчальних досягнень учнів. Розробка проблеми оцінювання особистісних досягнень учнів потребує ретельного

планування та серйозних теоретичних і практичних досліджень, а також координації дій всіх учасників освітнього процесу.

Гострою проблемою сьогодні є також визнання національних сертифікатів, які б відповідали світовим стандартам. Однією з причин ускладнень у визначенні аналогів освітніх документів є недосконалість системи контролю та оцінювання в середніх навчальних закладах України. Контроль та оцінювання залишилися суб'єктивними, методи їх реалізації – застарілими. Отже, виникає необхідність впровадження максимально об'єктивної системи контролю з можливістю вимірювання оцінки за допомогою якісних та кількісних показників. Впровадження сучасних методів контролю та оцінки у практику навчання в українських навчальних закладах забезпечило б дотримання вимог, що висувуються до контролю, – об'єктивність, надійність, вимірюваність, цілеспрямованість, систематичність тощо і дозволило б зробити навчання ефективним та наближеним до світових стандартів. Хоча в педагогіці і методиці проведено багато досліджень з проблеми контролю та оцінювання знань, умінь та навичок учнів, для школи вона залишається актуальною. Це зумовило загальну спрямованість нашого дослідження, присвяченого оцінюванню навчальних досягнень з фізики.

Навчальні досягнення учнів – це знання, отримані учнями в процесі вивчення тієї або іншої дисципліни, вміння та навички, які не відділені від носія й не усупільнені в інформаційному середовищі.

Головна мета навчання фізики в середній школі - це розвиток особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема, завдяки формуванню в них абстрактного мислення і наукового світогляду та предметної компетентності на основі фізичних знань, відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення.

Отже, складовими навчальних досягнень учнів з курсу фізики є не лише знання навчального матеріалу у межах вимог навчальної програми і здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях, мати власну думку і вміння відстоювати її. [1, с. 40-41].

Основною функцією оцінки є не контроль результатів і підбиття підсумків, а стимулювання покращення якості досягнень учнів, ефективний засіб зворотного зв'язку щодо ступеня власних досягнень і як засіб самооцінювання.

Оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики здійснюється за такими критеріями:

1) рівень володіння теоретичними знаннями, які можна виявити під час усного чи письмового опитування, тестування;

2) рівень умінь застосовувати набуті теоретичні знання під час розв'язування різного типу задач (якісних, кількісних, розрахункових, експериментальних);

3) рівень володіння учнями узагальненими експериментальними вміннями та навичками, які можна виявити під час виконання лабораторних робіт і фізичного практикуму;

4) зміст і якість творчих робіт учнів (навчальних проектів, творчих експериментальних робіт, виготовлення приладів, комп'ютерне моделювання фізичних процесів тощо). [3, с. 22-28].

Контроль як навчальний облік - це не тільки перевірка якості засвоєння за кінцевим результатом навчальної діяльності, а й виконувана самими учнями дія активного відслідковування без помилковості. Контроль - це також спосіб отримання інформації про якісний стан навчального процесу, який спрямований як на діяльність учня, так і на контроль взаємодій учнів і вчителів.

Механізм контролю в навчальному процесі відіграє значну роль у пізнавальній діяльності учнів. Система перевірки їх знань, умінь та навичок – головна частина навчального процесу, і її функції виходять далеко за межі контролю.

Метою контролю є встановлення зворотного зв'язку учень - вчитель і внутрішнього: учень- учень, а також облік результатів контролю. Навчальний контроль проводиться з профілактично-попереджувальною метою та з метою управління процесом навчання, формування навичок і вмінь, їх коригування та вдосконалення, систематизації знань.

Список використаних джерел

1. Біда. Д. Д. Система оцінювання і контролю в процесі вивчення фізики / Д.Д. Біда // Фізика в школах України. - 2005. - № 15/16, серпень. - С 40-41.
2. Скляр // Фізика в школах України. - 2005. - № 18, вересень. -С 10-11.
3. Лавриненко А. Статистичні критерії оцінювання ефективності навчально-дослідницької діяльності з фізики /А.Лавриненко, А.Слободянюк, Л.Осипенко // Фізика та астрономія в школі. - 2008. - № 1. - С 22-28.

Сорока В.Ф.

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

ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Нанотехнології - це новий підхід до розуміння та освоєння властивостей речовини в нано-масштабі: один нанометр (одна білйонна частина метра) є довжиною невеликої молекули. На цьому рівні речовина проявляє особливі і часто вражаючі властивості, і кордони між встановленими науковими і технічними дисциплінами поступово зникають. Отже, нанотехнології мають міждисциплінарний характер.

Розвиток нанотехнологій було розпочато у 1931 році. Німецькі фізики Макс Кнолл і Ернст Руська створили електронний мікроскоп, який уперше дозволив досліджувати нанооб'єкти.

Велику роль у виникненні нанонауки зіграла фантастична мрія, сформульована визначним фізиком Річардом Фейнманом в 1959 році. Він пропонував створювати машини, здатні будувати ще менші машини, які будуватимуть ще менші.

Коли йдеться про розвиток нанотехнологій, говориться про три напрями:

- виготовлення електронних схем (у тому числі і об'ємних) активними елементами, розмірами порівнянними із розмірами молекул і атомів;

- розробка і виготовлення наномашин, тобто механізмів і роботів розміром з молекулу;
- безпосередня маніпуляція атомами і молекулами та збірка із них того, що вже наявне.

У всьому світі ключовою темою для технологій XXI століття вважається сфера застосування нанотехнологій. Можливості їх різностороннього застосування в таких областях економіки, як виробництво напівпровідників, медицина, сенсорна техніка, екологія, будівельні матеріали, біотехнології, хімія, авіація і космонавтика, машинобудування і текстильна промисловість, несуть в собі величезний потенціал. Нанотехнології дозволять заощадити на сировині і енергії, скоротити викиди в атмосферу і сприятимуть тим самим стійкому розвитку економіки.

З одного боку, нанотехнології вже знайшли сфери застосування, із іншого – вони залишаються для більшості населення областю наукової фантастики. В майбутньому значення нанотехнологій лише зростатиме. У спеціалізованій області це пробуджуватиме інтерес і стимулюватиме проведення дослідницьких і дослідно-конструкторських робіт, а також робіт по знаходженню нових областей застосування нанотехнологій. Очевидною необхідною умовою розвитку даного процесу є посилене впровадження основ науки про нанотехнології в освітні програми в школах і вузах. Це допоможе скоротити дефіцит молодих спеціалістів, що зберігається, в цій області.

Особливого значення у навчанні нанотехнологій в школі набуває дистанційне навчання. У сучасному світі проводити повноцінну науково-дослідну діяльність неможливо без використання комп'ютерних засобів і Інтернету. Переваги онлайн - навчання школярів основам нанотехнологій вигідні для всіх учасників даного процесу.

Сучасній школі потрібен вчитель - висококваліфікований фахівець у області нанотехнологій, що володіє професійними якостями, необхідні для вирішення поставлених перед ним завдань.

В умовах технологічного етапу, науково-технічного прогресу, найбільш надійними, необхідними для формування високої кваліфікації вчителя і забезпечення його професійної мобільності стають фундаментальні, стабільні знання та вміння, що слугують базою для розвитку творчих здібностей і прискорюють адаптацію його в майбутній викладацькій діяльності. Такими технологіями є знання фундаментальних понять механіки та вміння застосовувати їх, проводячи аналіз того чи іншого технологічного процесу.

Наведемо питання, які можуть бути висвітлено на перших уроках з основ нанотехнологій.

Ключове запитання:

Чи можна побачити невидиме?!

Проблемні питання:

1. Як широко поширені в нашому світі нанотехнології?
2. Перспективи розвитку нанотехнологій?
3. Як можна спостерігати наноб'єкти?

Навчальні питання:

1. Історія розвитку нанотехнологій. Основоположники наносвіту.

2. Наноструктури і їх класифікація.
3. Застосування нанотехнологій в науці і техніці.
4. Пристрої та прилади для спостереження нанооб'єктів.
5. Значимість вивчення даної галузі науки.

Отже, новітні нанотехнології, можна широко використовувати у різних галузях, таких як: медицина, машинобудування, геронтологія, промисловість, сільське господарство, біологія, кібернетика, електроніка, екологія. За допомогою нанотехнологій можна освоювати космос, очищати нафту, боротися з вірусами, створювати роботів, захищати природу, будувати надшвидкі комп'ютери і так далі.

Виходячи з цього, цілком доцільно було б вводити знання про нанотехнології дітям з самого дитинства і розвивати їх в майбутньому.

Сусь Б.А.

*Військовий інститут телекомунікації
та інформатизації, м. Київ*

Сусь Б.Б.

*Національний університет
імені Тараса Шевченка, м. Київ*

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗГЛЯДУ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ У ВИЩІЙ ТЕХНІЧНІЙ ШКОЛІ

Фізика є фундаментальною наукою. Це найдавніша наука про природу і вона стала основою для багатьох технічних наук, таких як механіка, теплотехніка, наук в області будівництва, авіації, електротехніки, радіотехніки, оптичного зв'язку та багатьох інших. Фізика **становить базу** для формування **компетентного фахівця**. Тому зрозуміло, що програма і теми фізики повинні бути тісно пов'язані з дисциплінами професійного спрямування і бути орієнтованими на спеціальність майбутнього фахівця. Але фізика є фундаментальною наукою і в іншому аспекті – вона є **світоглядною наукою**, що сприяє розвитку інтелекту майбутнього фахівця. Завданням вищої школи, крім того, що вона формує фахівця, є ще виховання громадянина як особистості, яка має відчуття відповідальності за спільноту, частиною якої вона є. Кожна людина повинна розвиватись, але розвиватись повинна й спільнота, в якій вона живе. І такий розвиток мають забезпечити фахівці. Тому цілком природно, що існує проблема **посідання фізики** як професійно орієнтованої науки, так і науки світоглядної. Зрозуміло, що в обох цих аспектах надзвичайно важливе значення має розвиток науки і, зрештою, фізики. Справа в тому, що як у випадку професійного, так і світоглядного спрямування треба враховувати проблемні питання фізики, яких багато і які мають фундаментальне значення. Від розв'язання проблемних питань фізики залежить розвиток фізики як науки, що має прямий вплив на технічні дисципліни і їх розвиток. Зазначимо лише деякі традиційні **проблемні** питання фізики, про які в навчальних посібниках згадується переважно у вигляді констатації, що так є, таке спостерігається, але не звертається увага на суперечності:

1. В основі Всесвіту є матерія, яка знаходиться у двох видах – речовини і поля. Матерія перебуває в русі. Суть проблемності в тому, **чи є фундаментальною формою руху взаємний перехід матерії з одного виду в інший ?**

2. До “поля” належать електромагнітні хвилі, зокрема світло. Але в шкільних підручниках і

навчальних посібниках для вищої школи говориться про те, що світло має двоїсту природу – що це хвилі і частинки водночас. Однак **хвилі – явище просторове, а частинка – локалізована. Тому виникає питання, як узгодити цю суперечність ?** Відповіді на таке проблемне питання нема.

3. Є ще важливе проблемне питання стосовно двоїстості природи світла: **якщо світло хвилі – то що є середовищем для їх поширення ?** В усій навчальній літературі для вищої школи описується дослід Майкельсона, на основі якого робиться висновок про відсутність «ефіру» як середовища для поширення світлових хвиль. Відкинув поняття про «ефір» і Ейнштейн, створюючи теорію відносності. **Але відповідь на питання, як поширюються електромагнітні хвилі, в навчальних посібниках не дається.**

4. Інше проблемне питання: **світло є хвилями і світло є частинками. Якщо світло є потоком частинок (фотонів), то де тут коливний процес ? Адже світло – це коливний процес!**

5. З теорії Максвелла випливає, що електромагнітна хвиля – це коливання електричного і

магнітного полів. Але електричне і магнітне поля мають енергію, тому виходить, що при поширенні електромагнітної хвилі коливається енергія. Виникає питання: **у що перетворюється енергія електромагнітної хвилі в процесі коливань ?** Відповіді на це фундаментальне питання нема.

6. Існують також проблеми при поясненні такого добре відомого у фізиці явища як дифракція. Справа в тому, що **традиційно дифракція розглядається лише як явище хвильове, а спроба пояснити дифракцію з точки зору корпускулярного підходу приводить до суперечності з хвильовим підходом.** Цілком природно виникає питання: **чому хвильовий підхід суперечить корпускулярному, якщо світло є хвилями і частинками одночасно ?** Але відповіді в навчальних посібниках на це питання нема.

7. Не менш інтригованим є питання про хвилі де Бройля, які становлять основу квантової

механіки. Хвилею де Бройля називається частинка, яка рухається **рівномірно**, тобто зі сталою швидкістю. І це дійсно хвильовий процес, який описується хвильовим рівнянням Шредінгера. Однак нема відповіді, **що ж коливається, коли рух рівномірний ?**

8. І ще є питання про гравітаційне притягування між тілами. Ми знаємо два види взаємодії між тілами – через середовище і через обмін частинками. Обидва види дають відштовхування. **А який механізм гравітаційного притягування? Навіть гіпотези щодо такого механізму нема.**

Ми назвали проблемні питання, пов'язані зі світлом. Але все це стосується електромагнітних хвиль будь-якого діапазону – радіохвиль, рентгенівського і гамма-випромінювання. І можливо гравітаційного випромінювання. Тому фундаментальні проблемні питання електромагнітних хвиль детальніше розглянемо на прикладі

світлових хвиль, які ґрунтовно вивчалися протягом минулого століття. Найпроблемніше питання – це так звана **проблема двоїстості природи світла**.

Світло має двоїсту природу – це хвилі і частинки водночас. Хвильова природа світла незаперечно підтверджується явищем інтерференції. Корпускулярна природа також має експериментальне підтвердження і ніяких сумнівів у цьому нема. Проблема тільки в тому, що ці два факти **суперечать** один одному. Так, світло, яке поширюється від джерела **як коливання середовища**, з деякої точки, куди дійшли коливання, **може потрапити в точку спостереження**. Зовсім інше виходить, якщо розглядати світло з **корпускулярної точки зору, тобто як потік фотонів**, що поширюються від того ж джерела. Кожен фотон як частинка має «імпульс» p і оскільки існує закон збереження «імпульсу», то це означає, що він **не може змінити свого напрямку руху і потрапити в точку спостереження**. Виходить, що з хвильової точки зору з однієї і тієї ж точки фотон може потрапити в точку спостереження, а з корпускулярної точки зору – не може. Має місце очевидна суперечність хвильового і корпускулярного підходів. А це значить, що якийсь із підходів є неправильним. Який? Маємо підстави зробити висновок, що **неправильним є хвильовий підхід**, оскільки він передбачає існування середовища для поширення світлових хвиль. Гюйгенс ще 300 років тому вважав, що таким середовищем є гіпотетичний «ефір». Але ефіру виявлено не було, більше того, на основі дослідів Майкельсона і інших експериментальних досліджень було встановлено, що «ефіру» як середовища для поширення хвиль – нема. Питання двоїстості природи світла дуже цікавило Ейнштейна, який, будуючи відому теорію відносності, відкинув поняття «ефіру». Цікаво навести висловлювання Ейнштейна з цього приводу: *«Що таке світло – хвиля чи ливень світлових корпускул?... Схоже, що нема ніяких шансів послідовно описати світлові явища, вибравши тільки яку-небудь одну з двох можливих теорій. Стан такий, що ми повинні застосовувати іноді одну теорію, а іноді другу, а час від часу одну й другу. Ми зустрілися з трудностю нового типу. Маємо дві протилежні картини реальності, але ні одна з теорій окремо не пояснює всіх світлових явищ, тоді як сумісно вони їх пояснюють»* (Ейнштейн А. Еволюція фізики / А. Ейнштейн, Л. Инфельд. – М. : Наука. 1965. – С. 215. Albert Einstein and Leopold Infeld. The evolution of physics. – New York : Simon and Schuster. 1954).

Як бачимо, обидва підходи – хвильовий і корпускулярний – мають принципові недоліки, точніше – вони суперечать один одному. Отже, проблема існує, вона фундаментальна і залишати без уваги її не можна. Пояснення повинно бути. А коли його нема, то про це, про проблему, треба писати в навчальних посібниках, говорити студентам, висувати гіпотези, досліджувати тощо. Ми в своїй навчальній практиці звертаємо увагу на традиційні суперечності, які існують у фізиці, і шукаємо несуперечливі пояснення. І такі пояснення знаходяться. Вони викладені в навчальних посібниках (Сусь Богдан. Сучасний погляд на традиційні проблемні питання фізики. Науково-методичне видання в мультимедійному представленні / Богдан Сусь. – Київ: Просвіта, 2013. – 130 с. В.А. Sus', В.В. Sus', О.В. Kravchenko. Unusual interpretation of traditional physics problems. The third scientific-methodological edition. – Kyiv: PC "Prosvita", 2012. – 121 pages).

Причина суперечності хвильового і корпускулярного підходів у тому, що пояснення будуються на основі уявлень про хвилі як коливання середовища. Однак

існує інша природа хвиль – хвилі як потік частинок, що перебувають у внутрішньому коливальному стані. Тобто, існують хвилі зовсім іншої природи. Як модель такого коливального руху може бути колона солдатів на марші, де кожен солдат (частинка) періодично рухається і таке переміщення коливань у просторі можна розглядати як хвильовий процес. Аналогічно відбувається поширення світла як внутрішнє коливання фотонів і їх переміщення у просторі. Питання тільки в тому, якого типу коливання відбуваються з фотонами? У відповідності із залежністю між масою і енергією: $W = c^2 m$, фотони перебувають у коливальному процесі типу : енергія–маса–енергія–маса– Аналогічні коливання відбуваються і в хвилях іншого діапазону. А такі електромагнітні хвилі як радіохвилі – це теж хвилі і частинки. Хоча в жодній книжці з радіотехніки (та й з фізики також) не сказано, що радіохвилі – це частинки. А від цього залежить спосіб думання і можливі інші уявлення про матерію у вигляді «поля».

Темченко А.О.

Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ТЕОРЕТИЧНІ МОДЕЛІ ЗОВНІШНЬОГО РОЗМІРНОГО ЕФЕКТУ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ

Дослідження зовнішнього розмірного ефекту робили Е.Зондгеймер та К.Фукс. Розроблена вченими теорія описує, як залежить питомий опір від товщини монокристалічної плівки з використанням поняття коефіцієнта дзеркальності p . За визначенням p дорівнює відношенню кількості носіїв електричного струму, відбитих від поверхні плівки, до загальної кількості, що попали на поверхню. В випадку зміни величини імпульсу носія струму, мова буде йти про дифузне відбивання ($0 \leq p < 1$). Коли ж імпульс змінює лише свій напрямок, то це буде відповідати дзеркальному відбиттю ($p=1$). Для одержання функціональної залежності $\rho(d)$ розв'язують кінетичне рівняння Больцмана.

$$-\frac{e}{m^*} \vec{E} \text{grad}_{\vec{v}} f + \vec{v} \text{grad}_{\vec{r}} f = \frac{\partial f}{\partial t}$$

Знайти розв'язок рівняння можна відносно легко, якщо розв'язати для випадку металевої плівки товщиною d , перпендикулярно до якої направлена вісь Z , а \vec{E} направлена вздовж осі X . Якщо врахувати, що $\frac{\partial f_0}{\partial t} = 0$, то f - функцію Фермі-Дірака можна записати у вигляді $f = f_0 + f_1(v, z)$, що в результаті суттєво спрощує рівняння, розв'язком якого в найбільш загальному вигляді є закон Ома.

$$j(z) = -2e \frac{m^*}{h^3} \iiint_{v_x v_y v_z} v_x f_1 dv_x dv_y dv_z$$

Після інтегрування Фукс одержав співвідношення

$$\frac{\rho}{\rho_{\infty}} = \left[1 - \frac{3\lambda_0(1-p)}{8d} \int_1^{\infty} (t^{-3} - t^{-5}) \frac{1 - e^{-kt}}{1 - pe^{-kt}} dt \right]^{-1}$$

Через свою складність останній вираз не дозволяє провести його порівняння з експериментальними даними. Проте він суттєво спрощується у двох випадках:

а) при $d \gg \lambda$ ($k \gg 1$), то

$$\frac{\rho}{\rho_0} \cong 1 + \frac{3\lambda_0(1-p)}{8d}, \text{ або } \rho d \cong \frac{3}{8}\lambda_0(1-p)\rho_{\infty} + \rho_{\infty}d$$

$$\rho d = A + Bd$$

б) якщо $d \ll \lambda_0$ ($k \ll 1$), то $\frac{\rho}{\rho_{\infty}} \cong \frac{4}{3} \frac{1}{(1+2p)} \frac{\lambda_0}{d} (\ln \frac{\lambda_0}{d})^{-1}$

або $\frac{1}{\rho d} \cong \frac{3(1+p)}{4(1-p)} \frac{1}{\lambda_0 \rho_{\infty}} (\ln \lambda_0 \ln d)$, $(\rho d)^{-1} = C - D \ln d$, $\frac{C}{D} = \ln \lambda_0$

Коли ж експериментальні умови задовольняють випадок один із випадків, то, виходячи із рівнянь можна визначити параметри електропереносу.

Зауважимо, що не всі експериментальні дані для полікристалічних плівок задовільняють теорією Фукса-Зондгеймера.

Це пов'язано з такими причинами:

а) По-перше, виявляється, що залежність ρ від d в експериментальних умовах відхиляється від гіперболічного закону $\rho \sim d^{-1}$, який впливає з моделі Фукса-

Зондгеймера.

б) По-друге, розглянута модель зовсім не враховує розсіювання електронів на межі зерен.

Юретчке зробив припущення, що плівки, які охарактеризуються коефіцієнтами p і q , можна описати одним коефіцієнтом дзеркального відбиття p_{eff} , який змінюється в

$$\frac{p+q}{2} - \frac{[(p-q)/2]^2}{1+(p+q)/2} \leq p_{eff} \leq \frac{p+q}{2}.$$

В результаті було показано, що коефіцієнт p_{eff} залежить від товщини зразків і збільшується при її зменшенні. Зазначимо, що цей результат суперечить результатам, отриманим на основі моделі Котті, яка стверджує, що середня ймовірність розсіювання p_{eff} для плівок, які характеризуються різними коефіцієнтами відбиття від зовнішньої та внутрішньої поверхонь, не залежить від товщини.

Список використаних джерел

1. Cottey A. A. Thin Solid Films. – 1967-68. – V.1. – P. 297 –307
2. Fuchs K. Proc. Cambridge Phil. Soc. – 1938. – V. 34. – P. 100 – 108
3. Кравченко В.О. Фазовий і елементний склад та електрофізичні і магніторезистивні властивості плівкових сплавів на основі Co, Fe та Ni //Проценко І.Ю. Технологія та фізика тонких плівок. вид. Сумського ДУ, Суми, 2000.

Ткаченко Ю. А.

Комунальна установа

Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №10,

м. Суми

Мороз І.О.

Сумський державний педагогічний

університет імені А.С.Макаренка

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Нанотехнології — ключове поняття початку XXI століття, символ нової науково-технічної революції. Нанотехнології є основою чергової технологічної революції і запорукою переходу до нового VI економічного укладу, тому розвиток nanoосвіти є важливою складовою заходів з підвищення якості професійної підготовки кадрів для всіх без виключення галузей промисловості та вищої освіти України. Розвиток нанотехнологій в світі відбувається досить стрімко, що призводить до справжнього потоку інформації, яка до того ж дуже швидко оновлюється. Внаслідок цього виникає суттєвий розрив між сучасним рівнем розвитку фізичних знань та змістом навчального матеріалу у навчальних програмах не лише для загальноосвітніх навчальних закладів, але й для ВНЗ.

Проблема освіти, зокрема шкільної, в області нанотехнологій і наноматеріалів на даний момент є пріоритетною у всіх країнах, що їх активно розвивають. У США, наприклад, для вирішення завдань nanoосвіти створений національний освітній центр і навіть розроблений і знаходиться на розгляді спеціальний закон про розвиток nanoосвіти. Значна увага nanoосвіті приділяється і в інших країнах, які в наш час активно вивчають нанотехнології – Китай, Японія, Корея, Німеччина, Великобританія, Франція, а останнім часом – і Росія.

Більшість університетів, наприклад Японії, займаються нанотехнологіями у рамках nanoтехнологічного кластера та нанотехнологічної платформи. Вони активно залучаються не лише до наукових досліджень, але і до комерціалізації розробок.

Аналіз сучасного стану фізико-математичної, природничої та технічної освіти в Україні показує значне відставання у вивченні сучасних проривних технологій, зокрема - нанотехнологій у загальноосвітніх закладах та ВНЗ, введення нанотехнологій у навчальні програми відбувається необґрунтовано повільно і при цьому - переважно у вищій школі. Навіть виконання Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали», дія якої завершена в 2014 році [1], на наш погляд, не привело до суттєвих змін як у освітню галузь, так і у впровадження сучасних досягнень нанотехнологій у промисловість України.

Недостатня увага до розвитку nanoосвіти, запізнення з впровадженням сучасних досягнень nanoнауки у промисловість може привести до технологічної деградації економіки України, скорочення частки продукції сучасного п'ятого технологічного укладу. Отже, аналіз сучасного стану nanoосвіти в Україні, можливостей та проблем її розвитку є однією із найбільш актуальних проблем сучасної середньої та вищої освіти в нашій державі.

Аналіз зарубіжного та вітчизняного досвіду свідчать про те, що питання вивчення нанотехнологій в курсі фізики основної школи є досить актуальним, особливо в

умовах реформування загальної середньої освіти. Однією з найважливіших умов швидкого і успішного розвитку нанотехнологій є розробка навчальних курсів і програм, які дозволять професійно підготувати нове покоління дослідників, інженерів та робітників, здатних працювати в цій новій, досить складній і мультидисциплінарній галузі науки і техніки. За таких обставин особливого значення набуває розробка і впровадження програм елективних курсів.

Елективні курси – це обов'язкові для вивчення навчальні предмети за вибором учнів, що реалізуються за рахунок шкільного компонента навчального плану.

Метою елективних курсів з вивчення нанотехнологій в основній школі є підвищення загальної фізичної культури учнів, оновлення змісту природничо-наукової освіти в школах з орієнтацією на підготовку кадрів для сучасної наноіндустрії.

Відповідно до мети можна виділити наступні завдання елективних курсів:

- активізація пізнавальної діяльності школярів і мотивація навчання;
- підвищення інформаційної компетентності учнів;
- побудова індивідуальної освітньої програми з вибором змісту освіти в залежності від інтересів;
- поглиблення знань про фізичні явища та процеси;
- ознайомлення з науковими методами дослідження;
- формування основ ціннісного ставлення до природи та технічних досягнень цивілізації.

Елективні курси з фізики в області нанотехнологій можна поділити на такі типи:

1. Предметні елективні курси, які спрямовані на поглиблення та розширення знань з фізики в області нанотехнологій. Наприклад, «Основи нанотехнологій», «Історія розвитку нанотехнологій», «Фізичні властивості нанооб'єктів» та ін.;

2. Міжпредметні елективні курси – їх зміст виходить за рамки навчального предмету. Прикладами таких курсів можуть бути: «Нанобіотехнології», «Наноенергетика» та ін.

Елективні курси, зазвичай, носять авторський характер, тому при розробці елективного курсу можна рекомендувати наступне:

- поділити на блоки зміст програми, розділи, теми і дати до них погодинну розбивку;
- з'ясувати можливості методичного і матеріально-технічного забезпечення вивчення пропонованого курсу;
- визначити тему, зміст, цілі та функції запропонованого курсу;
- зазначити основні види діяльності учнів, зокрема для практикумів, лабораторних дослідів, експериментів;
- визначити, через які форми роботи можна найповніше реалізувати завдання курсу;
- визначити, які освітні продукти мають бути створені учнями як результат опанування курсу;
- вказати список літератури для вчителів та учнів;
- визначити критерії оцінювання знань з програми курсу.

У рамках інформаційної цивілізації та в процесі входження у нову нанотехнологічну добу, фізична освіта школяра стає тим формувальним чинником, завдяки якому він залишається не просто одним із суб'єктів інформаційного

середовища, здатним засвоювати інформаційні блоки, а стає суб'єктом соціокультурного простору, тобто - носієм можливостей опанувати і активно застосовувати у подальшому житті найновіші досягнення науки і техніки.

Зазначимо також, що в умовах нанотехнічного розвитку суспільства фізична освіта повинна бути спрямована на формування і розвиток духовних та моральних основ особистості майбутнього активного члена суспільства, спрямованих на становлення його гуманістичних світоглядно-ціннісних орієнтацій. Це потребує активного застосування інноваційно-гуманістичних, особистісно-орієнтованих, суб'єкт-суб'єктних принципів і методів роботи, які сприяють інтеграції фізико-математичного та соціально-гуманітарного знання у підготовці школяра до майбутньої трудової діяльності.

Отже, ефективний розвиток нанотехнологій в Україні можливий лише в разі успішного вирішення одного з головних і пріоритетних завдань на початковому етапі розвитку будь-якого нового науково технічного напрямку – навчання і підготовки високопрофесійних кадрів для цього напрямку, яким необхідно буде вирішувати нові завдання і відтворювати кадровий потенціал. Одним із можливих рішень цієї проблеми є впровадження елективних курсів з вивчення нанотехнологій в основну школу. Проте практично реалізувати це досить складно, оскільки ще не створено програм елективних курсів з вивчення нанотехнологій призначених для учнів основної школи, методичних посібників, рекомендацій, додаткових матеріалів тощо.

Список використаних джерел

1. Гук В. Є. Допрофільне навчання: сутність, зміст, технології / В. Є. Гук. // Управління школою.– 2005. – № 11. – С. 15-30.
2. Гапоненко Н.К. Национальные стратегии развития нанонауки / Н.К. Гапоненко // Экономические стратегии. – 2008. – №1. – С.44-53.
3. Освіта в структурі цивілізаційних змін. Постанова Загальних зборів Національної академії педагогічних наук України від 18.11.2010 №1 – 6/3 – 5 [Електронний ресурс] // Правові системи НаУ: [сайт]. – Режим доступу: http://www.nau.kiev.ua/index.php?page=hotline&file=348715-18112010-0.txt&code=v1-6_601-10.
4. Державна цільова науково-технічна програма «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010-2014).pp. [сайт]. – Режим доступу: (http://www.nas.gov.ua/UA/Sites/program/Pages/default.aspx?ffn1=ID_Prog&fft1=Eq&ffv1=11_28102009_1231pkmy).

Трифонов О.М.

*Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка*

ЗАСАДИ ФОРМУЛЮВАННЯ КРИТЕРІЇВ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ НАУКОВОСТІ ВИВЧЕННЯ ЯВИЩ МІКРОСВІТУ

Прискорене запровадження у всі сфери людської діяльності науково-технічного прогресу, поступальний рух до формування суспільства знань, інтенсивний розвиток інформаційно-комунікаційних та хмарних технологій, процесів у наукових

дослідженнях, виробництві, сфері послуг ставить перед системою освіти України адекватні завдання. Зокрема, Закон України «Про вищу освіту» (2014 р.) визначає основною метою зазначеного рівня освіти підготовку конкурентоспроможного людського капіталу для високотехнологічного та інноваційного розвитку країни, самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у кваліфікованих фахівцях. У зв'язку з цим постала проблема перегляду методики навчання квантової фізики (як найновішого розділу науки) у процесі підготовки майбутніх вчителів фізики.

Специфічні ознаки формування фізичних знань з квантової фізики з урахуванням співвідношення теоретичного та емпіричного, дуалістичного й гіпотетичного, дискретного та неперервного розглянуті дослідниками Г.М. Голіним, Л.Я. Зоріною, В.Ю. Ковальчуком, О.І. Ляшенко, В.В. Мултановським, М.І. Садовим, В.П. Сергієнком, Б.А. Сусем, М.І. Шутом та ін. Нами [4] досліджені взаємозв'язки принципів науковості та наочності у методичній системі навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів. При цьому ми вважаємо за доцільне окрему увагу приділити проблемі формулювання критеріїв підвищення рівня науковості вивчення питань квантової фізики.

У ході дослідження ми застосовували як емпіричні (спостереження і цілеспрямоване вивчення: структури і змісту наукових понять та явищ, які відкриті у другій половині ХХ на початку ХХІ ст.; державного стандарту вищої освіти, підручників та посібників з курсу загальної фізики), так і теоретичні (ідеалізація та формалізація структури і змісту курсу загальної фізики у вигляді структурно-логічних схем розділу «Квантова фізика»; системний підхід до комплексного дослідження тем розділу квантової фізики, як єдиного цілого з узгодженим функціонуванням усіх елементів системи – понять, явищ, суджень, дій) методи.

Методологічну основу дослідження складають: провідні психолого-педагогічні парадигми навчання та розвитку студентів, зокрема, діяльнісної суті розвитку особистості, що проявляється через рівень активізації суб'єктів навчання в навчальному пізнанні (П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, О.Н. Леонтьєв та ін.); психологічні теорії дослідження процесів мислення та співвідношення навчання і розвитку (Дж. Брунер, Л.С. Виготський, С.Л. Рубінштейн, Ж. Піаже);

- форми адаптації методів наукового пізнання до процесу навчання (А.М. Алексюк, В.В. Давидов, М.М. Скаткін, Б.І. Коротяєв, М.І. Махмутов); основні засади розвитку вищої освіти України, що визначені у Законі України «Про вищу освіту» (2014 р.) та інших нормативних документах Міністерства освіти та науки України. Дослідження проводилось у рамках тематики науково-дослідної роботи Лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки НАПН України у Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (відповідно до угоди про співробітництво від 20 червня 2012 року).

Мета статті полягає в обґрунтуванні засад формулювання критеріїв підвищення рівня науковості вивчення явищ та процесів квантової фізики.

В ході аналізу практики навчання фізики у вищих педагогічних навчальних закладах, навчальних планів, програм, освітньо-кваліфікаційних характеристик ми виявили тенденцію до скорочення в навчальному плані аудиторної та експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики. Одночасно є фактом

невпинного зростання обсягу знань. Суспільство вимагає більш вищого рівня вимог до фахової підготовки майбутніх учителів фізики.

Матеріал розділу «Квантова фізика» є заключним у курсі загальної фізики, тому особливу увагу ми приділяємо його світоглядному і політехнічному значенню, узагальнюючому характеру в формуванні сучасної фізичної картини світу. При цьому робиться акцент на методологічному аналізі основних понять і законів сучасної фізики, її відкритості як системи наукового знання про оточуючий світ, роль фізики у формуванні наукової картини світу. Все це вимагає розробки критеріїв підвищення рівня науковості вивчення питань сучасної (квантової) фізики.

До критеріїв концептуальних основ структури і змісту питань квантової фізики та розділів, які забезпечують пропедевтику та наступність її вивчення ми віднесли:

1. Відповідність структури і змісту фізичної освіти науковому та соціальному досвіду; крім знань та навичок повинна включати досвід творчої діяльності і досвід емоційного життя.

2. Обґрунтування ідеї про необхідність включення до змісту курсу фізики нових досягнень науки фізики з забезпеченням більш високого рівня узагальнень. Побудову курсу загальної фізики, як лінійної послідовності явищ, понять, теорій ми пропонуємо змінити на лінійну послідовність вивчення узагальнюючих теорій: класична механіка ⇒ молекулярно-кінетична теорія ⇒ закони термодинаміки ⇒ класична електронна та електромагнітна теорії ⇒ спеціальна теорія відносності ⇒ квантова теорія ⇒ Всесвіт ⇒ фізична картина світу.

3. Виявлення в кожному розділі курсу загальної фізики провідних ідей, системи фундаментальних понять, які відображають основні тенденції розвитку сучасної науки. Ми пропонуємо у процесі навчання загальної фізики використовувати систему «наскрізних» понять, які складають фундамент для навчання квантових ідей.

4. Переорієнтація методики навчання фізики на більш високий рівень мотивації навчання. В психологічних дослідженнях доведена аналогічність розумової діяльності вченого і суб'єктів навчання. Вчений йде від чуттєво-конкретної різноманітності мотивації дослідження до встановлення загальних внутрішніх основ, а освоєння навчального матеріалу, маючи той самий об'єктовий зміст, починається з встановленої вихідної загальної форми мисленого відтворення об'єкта пізнання.

Дослідження висунутої проблеми на загальнонауковому рівні та усвідомлення розглянутих чинників, які безпосередньо впливають на розвиток фізичних знань, дозволяють викладені критерії використати в під час навчання студентів з метою забезпечення психолого-педагогічної та методичної розробки даної проблеми.

5. Проблема психології становлення нового знання в умовах дидактичних стрибків (перехід від класичних до квантових уявлень) в умовах сучасної системи навчання. Ми пропонуємо розглядати елементи навчального пізнання, побудовані з позицій системного підходу та структурно-логічного аналізу: пізнання суперечливих електричних, оптичних та квантових явищ розглядати як структурно-логічну модель; зображення змістового модуля навчального пізнання, як процес накопичення, переробки, осмислення і розподілу інформації зображати як системну модель навчання; науково-методичні основи пізнання, загальні принципи і методи формування знань з основ наук зображати як дидактичну модель з її закономірностями розвитку; особливості формування структури і змісту компетенцій студентів з квантової фізики, пропедевтичних та наступних розділів, вироблення

стилю мислення на переконливу мотивацію навчання складає основу методичної моделі.

б. *Організація навчання студентів з самостійного оволодіння знаннями є визначальною ланкою навчально-виховного процесу при вивченні квантової фізики та розділів, які забезпечують наступність її вивчення.* Організація високо мотивованої самостійної роботи студентів у сучасному навчальному процесі вимагає не лише засвоєння передбаченої програмою системи компетентностей і компетенцій, але також навчити їх самостійно добувати знання протягом всього життя.

Таким чином, ми з'ясували і реалізували у навчальних модулях основні критерії до організації занять за сучасною методичною системою навчання квантової фізики. Перспективи подальших наукових розвідок пов'язані з розробкою методики формування експериментальних компетентностей майбутніх учителів фізики під час вивчення питань сучасної фізики.

Список використаних джерел

1. Садовий М.І. Нариси з еволюції основних фізичних ідей XIX-XX, початку XXI ст.: [наук.-метод. пос. для викл. пед. ВУЗ та майб. уч.] / М.І. Садовий, Л.І. Кондратьєва, О.А. Гавриленко; за ред. М.І. Садового – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2008. – 337 с.
2. Садовий М.І. Окремі питання сучасної та традиційної фізики: [навч. посіб. для студ. пед. навч. закл. осв.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: Вид-во ПП «Каліч О.Г.», 2007. – 138 с.
3. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М.І. Садовий, В.П. Вовкотруб, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2013. – 252 с.
4. Трифонова О.М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Трифонова Олена Михайлівна. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.; Т. 2. Додатки. – 301 с.

Трохимець Д.М.

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

ЗАЛЕЖНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КРАЇНИ ВІД РОЗВИТКУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

Поставлено задачу розробки моделі віртуального освітнього простору кафедри фізики та методики викладання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка. Вища педагогічна освіта, особливе місце в якому належить фізиці, включаючи нанотехнології, перебуває в епіцентрі уваги розвинутих країн, оскільки є визначальним чинником розвитку їх культурного та технологічного потенціалу.

При цьому, педагогічний університет може виступати, як центр забезпечення культурного і технологічного розвитку регіону. Нами запропоновано модель віртуального освітнього простору в цілому, як ресурсу направлено впливу на конкурентоздатність підприємств високих технологій.

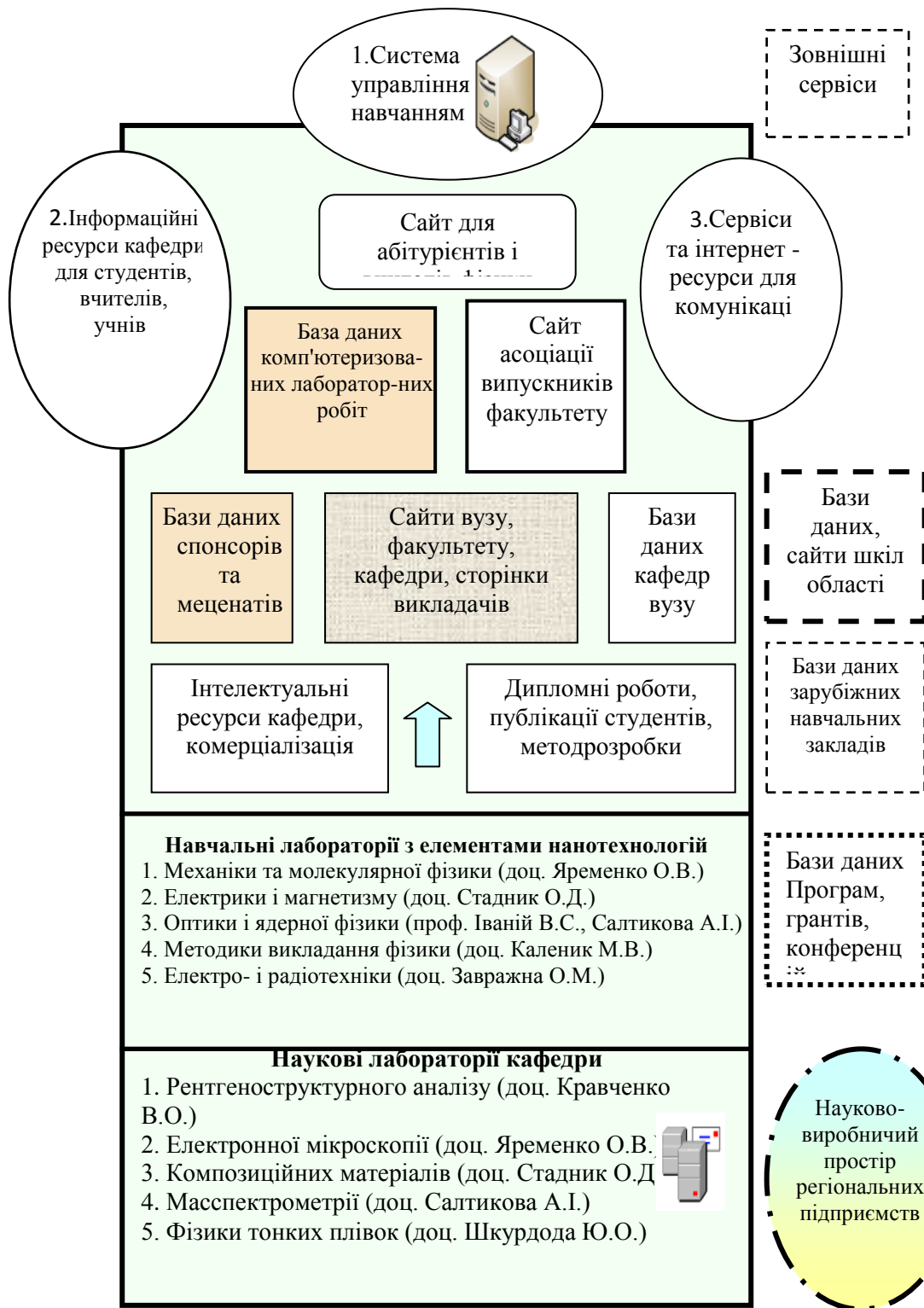


Рисунок.1. Модель віртуального освітнього простору кафедри фізики та методики викладання фізики.

Ододворець Л.В., Шумакова Н.І.
Сумський державний університет

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРИЛАДИ І ПРИСТРОЇ ОПТОЕЛЕКТРОНІКИ ТА СПІНТРОНІКИ»

Галузі сучасної функціональної електроніки, до яких відносяться оптоелектроніка і спінтроніка, розвиваються на основі використання фізичних принципів інтеграції, що забезпечують несхемотехнічні принципи роботи приладів (оптичні і магнітні явища в твердому тілі, зміна властивостей напівпровідників, магнетиків, надпровідників в магнітних полях, перетворення енергії хімічних реакцій в електричну та ін.). Перехід від схемотехнічної до функціональної інтеграції дозволить усунути значну частину принципів і технологічних труднощів, пов'язаних з необхідністю формувати в одному кристалі велику кількість структурних елементів та міжелементних з'єднань.

При викладанні навчальної дисципліни «Прилади і пристрої оптоелектроніки та спінтроніки» для студентів 4-го курсу спеціальності «Електронні прилади та пристрої» розглядаються питання, пов'язані із конструктивно-технологічними та функціональними особливостями опто- та магнітоелектронних приладів. Структура курсу, яка включає лекційні, практичні і лабораторні заняття, складається із двох змістовних модулів. Як наочності застосовуються ілюстративний і відеоматеріал, презентації.

Тематика першого змістовного модуля дисципліни присвячена питанням сучасних досягнень і перспектив розвитку оптоелектроніки як галузі електроніки, що присвячена теорії і практиці створення приладів та пристроїв, заснованих на перетворенні електричних сигналів в оптичні або навпаки. У рамках змістовного модуля розглядаються два незалежні напрями оптоелектроніки: оптичний, який базується на ефектах взаємодії твердого тіла з електромагнітним випромінюванням (голографія, фотохімія, електрооптика) і електронно-оптичний, в якому використовується принцип фотоелектричного перетворення при внутрішньому фотоефекті з одного боку, та фотолюмінесценції - з іншого (заміна гальванічного та магнітного зв'язку на оптичний, волоконні лінії зв'язку). Основна увага приділяється питанням класифікації, конструкції, принципам роботи, робочим характеристикам, перевагам, недолікам та галузям застосування світловипромінюючих діодів і лазерів (джерела випромінювання) та фоторезисторів, фотодіодів, фото транзисторів, фототиристорів і фотоелементів (приймачі випромінювання). Підвищений інтерес студентів викликає тема «Оптрони», оскільки такі прилади широко застосовуються в сенсорній і обчислювальній техніці, автоматичі, системах безконтактного контролю і регулювання, медичній електроніці, пристроях візуального відображення інформації.

Тематика другого змістовного модуля навчальної дисципліни «Прилади і пристрої оптоелектроніки та спінтроніки» присвячена теоретичним і практичним основам розвитку сучасної галузі магнітоелектроніки – спінтроніки, питанням щодо електронних властивостей магнетиків, фізичних явищ і ефектів у плівкових спінтронних системах, принципам функціонування інформаційних (спін-вентильні елементи, прилади для запису і зчитування інформації) та сенсорних (сенсори магнітного поля на основі одно- і багатошарових плівкових матеріалів) приладів,

активних елементів мікросхем (спінові діоди і транзистори). Слід підкреслити, що спінтроніка виникла на основі результатів вивчення явища спін-залежного розсіювання електронів у твердих тілах, виконаних Джонсоном і Сілсбі в 1985 році, і відкриття у 1988 році Альбертом Фертом і Пітером Грюнбергом та їхніми колегами явища гігантського магнітоопору в мультишарах на основі Fe і Cr. Використання напівпровідників у спінтроніці було розпочате в 1990 році у зв'язку з винаходом Даттою і Дасом спінового польового транзистора [1].

Досвід викладання даної дисципліни говорить про те, що студенти активно сприймають матеріал і успішно застосовують його на практичних заняттях, при виконанні лабораторних та випускних бакалаврських робіт. У результаті вивчення курсу студенти набувають компетенцію - знання загальних принципів функціонування, структури, конструкції та основних характеристик оптоелектронних і спінтронних приладів та пристроїв.

Список використаних джерел

1. Основи спінтроніки: матеріали, прилади та пристрої: навч. посібник /Ю.А. Куницький, В.В. Курилюк, Л.В. Одноворець, І.Ю. Проценко.– Суми :Вид-во СумДУ, 2013.– 127 с. – ISBN 978-966-657-478-0.

Проценко З.М., Білокур Д.О.
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

Сучасне хімічне матеріалознавство – це широка галузь знань і викладання такого курсу (4,5 кредити для магістрів спеціальності «Хімія») викликає певні труднощі як в плані охоплення різноманітних питань, так і відображення сучасного стану наукових досягнень у цій галузі. В цьому курсі розглядаються різноманітні матеріали, а також взаємозв'язок між хімічним складом, будовою і властивостями матеріалів, впливом різноманітних факторів на їх будову і властивості. На основі досягнень хімічного матеріалознавства розробляються і синтезуються нові матеріали з комплексом фізико-хімічних характеристик (висока корозійна стійкість в агресивних середовищах, термостійкість і жаростійкість зі збереженням механічної міцності, пластичності, висока електропровідність, спеціальні магнітні властивості, біосумісність та інш.) для впровадження у промислове виробництво.

Крім класичних розділів матеріалознавства, таких як будова металів та сплавів, особливості їх кристалізації; характеристика вуглецевих та легованих сталей; кольорові метали та сплави; неметалеві конструкційні матеріали; композиційні і напівпровідникові матеріали, тугоплавкі неметалеві і силікатні матеріали, процеси корозії металів і сплавів – до програми курсу включені також сучасні питання, що стосуються нанотехнології і перспектив її розвитку. В цьому розділі також розглядається структура і властивості вуглецевих наноструктур, фулерени,

нанотрубки, нанодроти, наномашини, перспективи їх застосування, а також покриття з нанокристалічною структурою, шляхи їх формування, методи отримання наноматеріалів, в тому числі за допомогою хімічного і електрохімічного осадження.

Структура курсу включає лекційні і лабораторні заняття, екзамен. Для викладання теоретичного матеріалу застосовуються різноманітні відеоматеріали, презентації. Основна увага приділяється взаємозв'язку хімічного складу і будови речовин з їх фізико-хімічними і механічними властивостями, як вказувалося вже вище, впливу різноманітних факторів на властивості речовин, розробці матеріалів з наперед заданими властивостями. Головним завданням дисципліни є набуття студентами знань та навичок по оцінці властивостей матеріалів і вибору певних матеріалів для конкретних умов роботи.

Підвищений інтерес у студентів викликають теми «Нанотехнології, методи синтезу наноматеріалів, нанопокриттів» і «Характеристика дентальних сплавів і їх застосування». Нанотехнології - це сукупність методів маніпулювання речовиною на атомному або молекулярному рівні з метою отримання наперед заданих властивостей. Початок розвитку нанотехнологій припадає на першу половину ХХ сторіччя і більш бурхливо вона розвивається вже в ХХІ сторіччі [1]. Дентальні сплави на основі неблагородних металів знайшли широке застосування в стоматології і ортопедії. Сплави на основі Со, Сr і Мо є найбільш оптимальним варіантом за параметрами вартості і мають перевагу відносно сплавів на основі золота [2].

Досвід викладання даної дисципліни свідчить, що студенти добре засвоюють теоретичний матеріал і застосовують його при виконанні лабораторних робіт з одержання нанопокриттів (фосфатування сталі, оксидування алюмінію), а також при електрохімічному одержанню покриттів на основі корозійно-стійких (на основі Сr) і дентальних сплавів (на основі Сr, Со і Мо). Одержанні теоретичні знання і практичні навички успішно використовуються студентами під час проведення наукових досліджень в лабораторіях кафедри хімії та МНХ і виконанні магістерських робіт.

Список використаних джерел

1. Киреев В. Нанотехнологии: история возникновения и развития [Текст] // В. Киреев. – Наноиндустрия, 2008. – № 2. С. 2-10.
2. Бесов А. В. Металеві сплави для ортопедичної стоматології / А. В. Бесов // Фізика і хімія твердого тіла – 2002. – Т. 3, № 4. – С. 647-653.

Фалько О.С.

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

РОЗВИТОК НАНОЕЛЕКТРОНІКИ

Поставлено задачу розгляду перспектив розвитку наноелектроніки та її вивчення в освітніх закладах. Ринок продукції високих технологій невпинно розвивається, забезпечуючи країнам-лідерам конкурентні переваги на майбутнє. Один з кількісних показників розвитку електроніки та наноелектроніки ілюструється відомим законом Мура (табл. 1), згідно з яким кількість транзисторів розміщених на кристалі інтегральної мікросхеми подвоюється кожні два місяці.

Таблиця.1.

Ілюстрація розвитку електроніки та наноелектроніки

Рік випуску	Модель процесора	Кількість транзисторів
1971	4004	2.250
1972	8008	2.500
1974	8080	5.000
1978	8086	29.000
1982	286	120.000
1985	386™	275.00
1989	486™ DX	1.180.000
1993	Pentium	3.100.100
1997	Pentium II	7.500.000
1999	Pentium III	24.000.000
2000	Pentium 4	42.000.000

Відомо, що мікро- та наноелектроніка — підрозділи електроніки, які займаються розробкою фізичних і технологічних основ будови інтегральних електронних схем з характерними топологічними розмірами елементів менших 100 нанометрів.

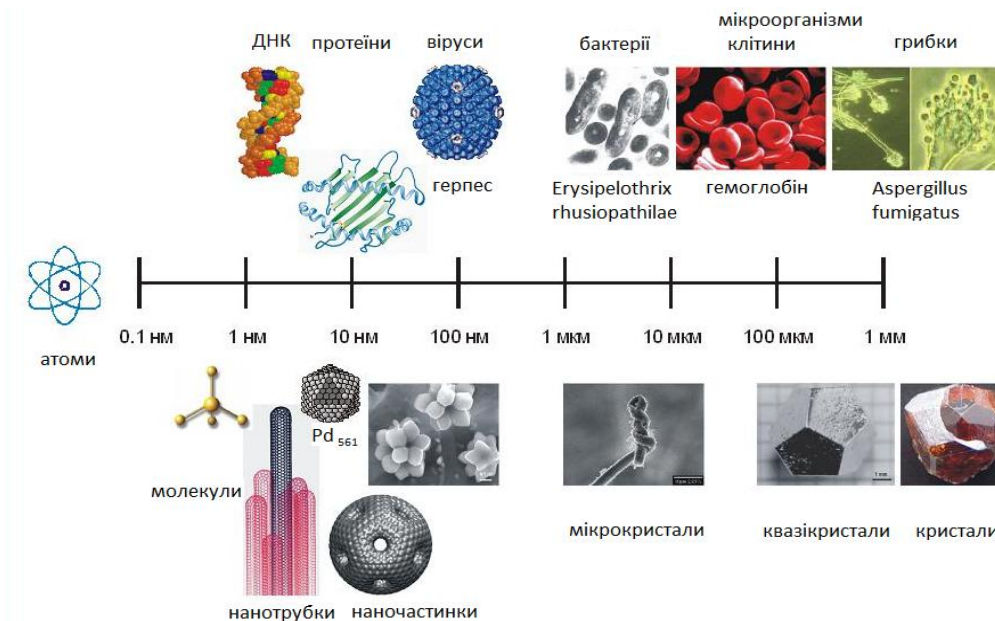


Рисунок. 1. Нанометрична шкала (за В.Я.Шевченко).

Зауважимо, що уже відбувається зміна сучасної кремнієвої технології – розробляються діоди і транзистори на основі окремих молекул. На наш погляд, доцільно розмістити в шкільних кабінетах фізики нанометричну шкалу (рис. 1), яка сприятиме розвитку уявлень про розміри фізичних об’єктів.

Фурс Т.В., Гулай О.І.

Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «НАНОМАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ» В МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ

У сучасних умовах навчальний процес вимагає постійного удосконалення і оновлення, оскільки в освіті і науці відбувається зміна пріоритетів і соціальних цінностей. Важливим напрямком для підготовки фахівців в області матеріалознавства є вивчення дисципліни «Наноматеріали та нанотехнології», що викладається для студентів спеціальності «Прикладне матеріалознавство». Необхідно відмітити, що нині дослідження у сфері наноматеріалів і нанотехнологій є одним із пріоритетних наукових напрямків в Україні і загалом у світі. Приставка “нано”, яка часто вживається у повсякденні, означає розмір, співмірний з розмірами атомів і молекул. Нанотехнології дозволяють керувати будовою матеріалів на атомному рівні, отримуючи матеріали з невідомим раніше поєднанням характеристик. Завдяки своїм унікальним властивостям наноструктурні матеріали займають провідне місце у сучасному матеріалознавстві.

Мета навчальної дисципліни «Наноматеріали та нанотехнології» полягає у формуванні системи знань про сутність нанотехнологій і наноструктурні матеріали, їх особливі властивості, методи отримання та області застосування. Зауважимо, що таке досить широке коло питань важко викласти у лекційному курсі обсягом 15 годин, тому велику увагу необхідно приділити практичним заняттям і самостійній роботі студентів.

У лекційний курс дисципліни «Наноматеріали та нанотехнології» обов’язково потрібно включити теми, присвячені особливостям наноструктур, властивостям і технології отримання наноматеріалів (технологія консолідованих матеріалів, порошкові технології, конденсаційний метод, високоенергетичне подрібнення, кристалізація з аморфного стану та ряд інших методів). Особливу увагу пропонується зосередити на ознайомленні із структурами і властивостями вуглецевих матеріалів, а також з прикладними аспектами даних досліджень.

Ефективність практичних занять (загальний обсяг – 30 годин) полягає в ознайомленні студентів із тими питаннями, які лише частково або не поглиблено розглядалися на лекційних заняттях, зокрема: нуль- та одновимірні нанооб’єкти і системи, 2D-наносистеми, синтез наноструктурованих систем і композитів, структура полімерних і біологічних наноматеріалів, методи отримання та застосування вуглецевих матеріалів, фулеренів, нанотрубок тощо. На практичних заняттях викладач повинен зосередити увагу студентів також на застосуванні набутих знань при розв’язанні задач із пропонованих тем.

Самостійна робота студентів при вивченні дисципліни «Наноматеріали та нанотехнології» полягає в більш широкому опрацюванні навчальних тем, що стосуються деяких видів наноматеріалів, їх специфічних властивостей і потенційних галузей застосування.

Відмітимо, що ефективність усього навчального процесу викладання дисципліни «Наноматеріали та нанотехнології», яка охоплює досить широкий спектр наукових і прикладних питань, ґрунтується на методах організації та проведення

занять. Необхідно активно використовувати у навчальному процесі дослідницький метод пізнавальної діяльності студентів, пояснювально-ілюстративні матеріали, технічні засоби навчання тощо.

Зауважимо, що дисципліна «Наноматеріали та нанотехнології» зародилася і сформувалася на стику ХХ-ХХІ століть, хоча виготовлення і використання нанорозмірних об'єктів має тривалу історію. Нині досить активно продовжуються дослідження у сфері наноматеріалів і нанотехнологій. Тому сучасний викладач повинен бути обізнаним з тенденціями розвитку даної проблематики у світовому масштабі і активно впроваджувати наукові досягнення у навчальний процес. Адже, для підготовки висококваліфікованих спеціалістів у галузі матеріалознавства та для наукової діяльності слід забезпечити належний рівень знань студентів.

Хурсенко С.М.

Сумський національний аграрний університет

ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА ЕЛЕКТИВНИХ КУРСАХ З НАНОТЕХНОЛОГІЙ

У Концепції профільного навчання в старшій школі зазначено: «Мета профільного навчання – забезпечення можливостей для рівного доступу учнівської молоді до здобуття загальноосвітньої профільної та початкової допрофесійної підготовки, неперервної освіти впродовж усього життя, виховання особистості, здатної до самореалізації, професійного зростання й мобільності в умовах реформування сучасного суспільства. Профільне навчання спрямоване на набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їхніх інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти» [1].

Різноманітність форм навчання в сучасній школі спрямована на успішне виконання поставлених освітніх завдань. Однією з подібних форм профільного навчання виступає елективний курс, основною метою якого є професійна орієнтація учнів старших класів.

Наразі ми все частіше чуємо слова «нанонаука», «нанотехнологія», «наноструктурні» матеріали та об'єкти. Почасти вони вже увійшли в повсякденне життя, ними позначають пріоритетні напрями науково-технічної політики в розвинених країнах. На думку багатьох експертів, ХХІ ст. буде століттям нанонауки і нанотехнологій, які й визначать його обличчя.

У 2005 році Міжнародна організація зі стандартизації (International Standards Organization, скор. ISO) і Міжнародна електротехнічна комісія (International Electrotechnic Commission, скор. IEC) проявили ініціативу щодо контрольованого і безпечного розвитку і використання нанотехнологій і створили два технічних комітети стандартизації – ISO/TC229 *Нанотехнології* і IEC/TC113 *Стандартизація нанотехнологій для електричних та електронних виробів і систем* – майже з 45 країнами-членами [2]. Україна є членом ISO (International Standards Organization), і 39

наукових організацій України ведуть наукові дослідження і розробки в галузі наноматеріалів і нанотехнологій відповідно до Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнологія та наноматеріали» на 2010-2014 роки [3].

Нанонаука розвивається дуже стрімко, на "стику" низки наук і технологій (інформатика, електронна техніка, біохімія, атомна мікроскопія, фізика, хімія і т.д.), що надає їй суттєвого міждисциплінарного характеру. Результатом своєрідного "схрещування" наук стала серйозна проблема неузгодженості парадигм, визначень, методів і наукової термінології, тому створення довідників, словників, підручників, а тим більше введення вивчення нанотехнологій в сучасній школі стає нагальною проблемою сьогодення. Один із найбільш ефективних шляхів подолання цієї проблеми – проведення в старшій школі елективних курсів з вивчення нанотехнологій, які б допомагали школярам сформувати сучасну наукову картину світу.

Нанотехнології вносять істотний внесок у систему знань про навколишній світ. Вивчення основ нанотехнологій є необхідним не тільки для оволодіння основами однієї з основних природничих наук, а і для формування світорозуміння сучасної людини, для розвитку наукового способу мислення.

Для вирішення завдань формування основ наукового світогляду, розвитку інтелектуальних здібностей і пізнавальних інтересів школярів у процесі вивчення елективного курсу основну увагу слід приділяти не передачі суми готових знань, а ознайомленню з методами наукового пізнання навколишнього світу, постановці проблем, що вимагають від учнів самостійної діяльності щодо їх вирішення. Головним результатом навчання повинен бути розвиток мислення учнів, формування у них уявлення про фундаментальну єдність природничих наук, можливості подальшого розвитку природознавства та використання нанотехнологій для реалізації потреб людства.

Список використаних джерел

1. Концепція профільного навчання в старшій школі. // Інформаційний збірник МОН України. - №24, грудень 2003р., Київ: Пед.преса. – 2003. – С.3-15.
2. Міжнародні стандарти «Нанотехнології» (довідковий матеріал) – режим доступу [www.materials.kiev.ua/tk54/IS_Nanotekhnologii\(u\).doc](http://www.materials.kiev.ua/tk54/IS_Nanotekhnologii(u).doc)
3. Концепція Державної цільової науково-технічної програми "Нанотехнології та наноматеріали" на 2010—2014 роки // Вісник Національної академії наук України. – 2009. – № 6. – С. 27-31.

Цоцко В.І.

*Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет*

Денисенко О.І.

*Національна металургійна
академія України, м. Дніпропетровськ*

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ФІЗИЧНІ СТАЛІ В КОНТЕКСТІ ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ

Фізика – наука дослідна. Фізичне дослідження - це перше наближення пізнання природи, світу взагалі, елементарне зондування оточуючої дослідника матерії, яке починається із спостереження, порівняння, вимірювання. Суттю фізичного методу власне і є застосування ідеї елементарності в процесі вимірювання. Тому що порівняти можливо лише прості речі. Саме через це фізичне вимірювання вважається найбільш досконалим, воно водночас і точне, і оперативне.

Властивості об'єктивного світу, що піддаються вимірюванню, складають поняття фізичних величин. Кількість фізичних величин в принципі не обмежена. Практично використовуються кілька сотень різноманітних фізичних величин. Кожна з них має одну або кілька одиниць вимірювання. Група взаємозв'язаних одиниць вимірювання складає систему одиниць. В сучасному світі серед десятка різних систем одиниць перевагу здобула Міжнародна система (SI) одиниць вимірювання фізичних величин.

Для формування систем одиниць виділяються основні або первинні фізичні величини, одиниці яких (основні одиниці вимірювання) встановлюються незалежно та довільно [1, с. 229] з урахуванням зручностей для практичного використання. Вони визначаються та відтворюються за допомогою зразкових (еталонних) тіл або еталонних процедур вимірювання. Наприклад одиниця маси в SI – кілограм – відтворюється за платино-іридієвим прототипом, маса якого еквівалентна масі 1 дм³ води при 4 °С і 760 мм рт. ст.

Всі інші фізичні величини виступають в ролі вторинних величин, одиниці вимірювання яких (похідні одиниці) носять залежний від основних одиниць характер через те, що їх формують на базисі основних одиниць відповідно до визначених співвідношень.

В роботі [2, с. 447] наведено варіант відповіді на питання, чому основних одиниць вимірювання в Міжнародній системі одиниць є сім. За основу аналізу в ній було взято рівняння руху тіл. В даній роботі ідеї публікації [2, с. 447] отримали подальший розвиток.

В контексті класичних поглядів [1], [5] фізичні закони формуються співвідношеннями між фізичними величинами з точністю до коефіцієнтів пропорційності. Фізичний зміст мають лише відношення однорідних величин. Вибір одиниць вимірювання якраз і містить вказані відношення. Коефіцієнти пропорційності “незримо” присутні скрізь, у всіх визначеннях та законах.

В контексті питання кількості основних одиниць співіснують дві протилежні точки зору.

По-перше, ця кількість задається, власне, природою: кожній новій якості – нова основна одиниця. Наприклад в SI: основна ознака матеріальності – маса; час і простір

– форми її існування, температура – основна величина в теплових процесах, заряд або сила струму – базове поняття в електродинаміці, видність – основна категорія зору.

По-друге, вказане число – результат домовленості. З одного боку – різноманітних якостей матерії існує необмежено багато. З іншого боку, – можна виділити лише одну всеоб’ємну суть матерії – її єдність. В цьому протиріччі можна зробити лише наступний висновок: фізичні величини не можуть бути зведені одна до одної, а вимірювання їх може бути зведене до вимірювання інших величин, зокрема до найпростіших – механічних величин, тобто можливо перевести будь-які величини у якість похідних.

Так, наприклад, одиницю маси можливо встановити як похідну одиницю шляхом прийняття інерційної константи (коефіцієнт пропорційності у другому законі Ньютона) та гравітаційної константи (коефіцієнт пропорційності у законі тяжіння) рівними одиниці кожної з них. Іншими Визначимо, що незалежність одиниці маси забезпечується введенням гравітаційної сталої.

Кількість основних одиниць вимірювання пов’язана із числом коефіцієнтів, присутніх в виразах фізичних законів та визначень, що містять величини, виміряні в цих одиницях. Такі коефіцієнти визначаються вибором основних одиниць і називаються універсальними або світовими константами. Світові константи фігурують у всіх виразах фізичних законів, можливо лише підбором основних та похідних одиниць звести їх до безрозмірних числових значень, зокрема до одиниці.

Скорочення основних одиниць веде до зменшення кількості світових констант. Число основних одиниць може бути зведено до одиниці і, навіть, нуля [5, с. 31], що може бути виконано в так званих “природних системах“ одиниць вимірювання [5, с. 248],

За різними джерелами до фундаментальних фізичних сталих відносяться 19-37 таких констант [3, с. 38], [4, с. 386], [5, с. 255]. Мінімальна група їх, яка найбільше відповідає кількості основних одиниць в Міжнародній системі, виділяється як “універсальні константи” [4].

Виберемо в якості базису для трьох основних одиниць – довжини, часу та маси – три світові константи: швидкість світла у вакуумі – c , сталу Планка – h , гравітаційну сталу – G .

Виразимо розмірність базису через основні одиниці SI:

$$[c] = \frac{m}{s}; \quad [h] = kg \cdot \frac{m^2}{s^2} \cdot s = kg \cdot \frac{m^2}{s}; \quad [G] = N \cdot \frac{m^2}{kg^2} = kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot \frac{m^2}{kg^2} = \frac{m^3}{s^2 \cdot kg}. \quad (1)$$

Розглядаючи рівняння (1) як систему з невідомими: kg , s , m та c , h , G в якості параметрів, отримаємо співвідношення:

$$"kg" = \sqrt{\frac{h \cdot c}{G}}; \quad "s" = \sqrt{\frac{h \cdot G}{c^5}}; \quad "m" = \sqrt{\frac{h \cdot G}{c^3}}. \quad (2)$$

Після підстановки в (2) чисельних значень c , h , G маємо:

$$"kg" = 5,46 \cdot 10^{-8} kg; \quad "s" = 13,5 \cdot 10^{-44} s; \quad "m" = 4,05 \cdot 10^{-35} m. \quad (3)$$

Приведені операції визначають значення одиниць часу, довжини та маси, які є близькі до їх значень в природній системі одиниць, запропонованій Планком [5, с. 249]:

$$"kg" = 5,43 \cdot 10^{-8} kg; \quad "s" = 1,34 \cdot 10^{-43} s; \quad "m" = 4,02 \cdot 10^{-35} m \quad (4)$$

Інтерполюючи вказаний підхід до основної одиниці SI – ампера, та використовуючи ще одну світову константу – магнітну сталу μ_0 , отримаємо:

$$"A" = \frac{c^2}{\sqrt{\mu_0 \cdot G}} = 0,983 \cdot 10^{25} \text{ A} \quad (5)$$

Аналогічно можна отримати вираз та значення “квазікельвіна”:

$$"K" = \sqrt{\frac{h \cdot c}{G}} \cdot \frac{c^2}{k} = 3,56 \cdot 10^{32} \text{ K}, \quad (6)$$

де k – стала Больцмана.

Щодо вибору моля та кандели в якості основних одиниць SI – то в них приховано вибір одиниці маси, прив’язаний до властивостей води, та вибір одиниці енергії у контексті спектральної чутливості людського ока. І моль, і канделу можна розглядати як антропоморфні масштабні одиниці, похідні від вже обраних основних.

Висновок: До базисної групи фундаментальних констант, тотожних вибору основних одиниць SI, відносяться: швидкість світла у вакуумі, стала Планка, гравітаційна стала, електрична або магнітна сталі, а також стала Больцмана. Універсальна газова стала (або стала Авогадро) та механічний еквівалент світла несуть функцію масштабних коефіцієнтів.

Список використаних джерел

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Механика. – М.: Наука. – 1979. – 520 с.
2. Цоцко В.И. К вопросу об единицах измерений физических величин./Теория та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск 4: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2004. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – 462 с.
3. Енохович А.С. Справочник по физике. – М.: Просвещение. – 1978. – 416 с.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по об щему курсу физики. / Под ред. И.В.Савельева. – М.: Наука. – 1990. – 400 с.
5. Сена Л.А. Справочник по физике. –М.: Наука. – 1969. – 304 с.

Чешко І.В., Ткач О.П.

Сумський державний університет

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ "НАНОМАТЕРІАЛИ І НАНОТЕХНОЛОГІЇ В ПРИЛАДОБУДУВАННІ"

Розвиток сучасних технологій методів отримання та дослідження нових матеріалів сприяв формуванню нових дисциплін, в основі яких лежить поняття «нанотехнології» або «наноматеріали». На прикладі саме таких дисциплін розкривається основна функція освіти – сприяння розвитку самостійності та відповідальності особистості, що орієнтована на її саморозвиток, самоосвіту, самореалізацію. Оскільки серед найбільш важливих якостей сучасної освіченої людини у технічному та інформаційному секторі виділяються активна розумова діяльність, критичність мислення, пошук нового, бажання і вміння здобувати знання самостійно.

Викладання дисциплін, пов'язаних з нанотехнологіями, наприклад, дисципліни «Наноматеріали і нанотехнології в приладобудуванні» для студентів спеціальності «Електронні прилади та пристрої», супроводжується низкою проблем на самперед викликані тією обставиною, що сучасні прилади та методи досліджень, нові явища та ефекти, що знаходять своє застосування в наноелектроніці, нанобіомедицині або наноматеріалознавстві мають складний фізичний та математичний апарат. Реалізація практикуму з використанням принципу наочності вимагає значних матеріальних витрат на облаштування лабораторії, придбання дорогих матеріалів. З іншої сторони, даний напрям дуже швидко розвивається і виходить велика кількість публікацій, тому постійно викладач повинен проводити моніторинг видань і проводити аналіз та узагальнення результатів. Тому перед викладачем стоїть складна задача втілення основних дидактичних принципів навчання, а саме – принципу наочності та принципу реалізації зв'язку теорії з практикою із збереженням доступності для студентів за необхідного ступеня складності.

Одним із варіантів вирішення проблеми наочності – це використання мобільних засобів навчання із застосуванням сучасних технологій віртуальної та доповненої реальності. Технологія доповненої реальності - це технологія об'єднання реального і віртуального світів, коли цифрова інформація у вигляді тексту, зображення, відео, звуку доповнює об'єкти і явища фізичного світу, тобто вона дозволяє поєднувати матеріальні і віртуальні об'єкти на моніторі, планшеті, телефоні тощо. Тобто коли йде мова про нанооб'єкти, які можна побачити лише за допомогою мікроскопів, для наочності можна використовувати віртуальні моделі. Сучасні програми моделювання дозволяють проводити маніпуляції з масштабом і ми можемо ніби з середини подивитися на кристалічну решітку речовини та детально вивчити процеси, що в ній відбуваються. Використовуючи такий підхід вирішується проблема наочності та проведення практичних занять, оскільки після здійснення розрахунків складної задачі отримані дані можна зобразити у вигляді зображення моделі. Важливим моментом є те, що цей підхід можна використовувати фактично без особливих додаткових матеріальних затрат, оскільки майже всі сучасні студенти мають власні мобільні пристрої: телефони, смартфони, планшети, ноутбуки та інші гаджети. І з кожним днем вони все більше і більше застосовуються в навчальному процесі при використанні електронних конспектів, віртуальних бібліотек, інтернет ресурсів тощо. Кожен студент добре знає власний мобільний пристрій, а викладачу лише потрібно реалізувати той чи інший елемент навчання використовуючи безкоштовні додатки і мультимедійні середовища, інтерфейс з одночасним доступом великої кількості користувачів для реалізації режиму одночасного доступу до так званих on-line файлів. При цьому з більшою ймовірністю студенти будуть працювати більш зацікавлено, самостійно з використанням індивідуальних можливостей, а результат буде колективним.

Набагато більш відомою є технологія віртуальної реальності, яка передбачає повне занурення користувача в створений комп'ютером віртуальний світ. При цьому віртуальний простір реагує на дії користувача: положення його тіла, голови, рук, формування команд за допомогою спеціальних пристроїв, таких як датчики, вмонтованих у шолом, костюм, рукавички. Для цього необхідно мати ці спеціальні пристрої, що є більш складніше ніж просто використання простих мобільних засобів.

Використання мобільних засобів навчання також дає змогу вивести навчальний процес підготовки фахівців в таких наукомістких областях як нанотехнологія за рамки навчальних об'єктів та навчально-матеріальної бази вищого навчального закладу та, наприклад, долучитися до віртуальних промислових та освітніх об'єктів.

Шатковська Г.І.

*Державний університет телекомунікацій,
м. Київ*

СУЧАСНІ КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ РОЗВИТКУ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ

Завдання інженерної освіти – підготовка випускників до успішної професійної діяльності, а значить формування у студентів предметної компетентності, розуміння соціального контексту та прагнення до інновацій у професійній діяльності. Для підвищення рівня продуктивності, підприємництва та лідерства в умовах зростаючої технологічної складності об'єктів, процесів і систем істотними стають відповідні знання, навички та особистісні якості, що обґрунтовує крайню необхідність на рівні бакалаврату.

Чим займається сучасний інженер? Інженери створюють об'єкти на благо суспільства. Теодор фон Карман наголошував на тому, що вчені відкривають існуючий світ, інженери ж створюють світ, якого ніколи не було. За визначенням Статуту Британського інституту цивільних інженерів 1828 р., інженерна діяльність являє собою мистецтво напряму великих природних джерел енергії на потреби і на благо людини.

Завдання вищої школи – підготовка випускників до успішної інженерної діяльності, тобто формування у випускників здатності брати участь і з часом керувати всіма етапами планування, проектування, виробництва і застосування об'єктів, процесів, систем та управління проектами. Для цього студенти мають володіти теоретичними та практичними знаннями, розуміти та брати на себе відповідальність перед суспільством і мати схильність до інновацій. Такі концепції необхідні для підвищення рівня продуктивності, підприємництва та лідерства в умовах зростаючої технологічної складності об'єктів і систем. У всьому світі визнається, що студентів технічних вищих навчальних закладів необхідно краще готувати до майбутньої професійної інженерної діяльності, що можливо тільки за умови системного реформування інженерної освіти.

Світовий освітній простір стає єдиним і відкритим, гнучким і розподіленим. Намітився процес, коли світовий освітній простір набуває рис самоорганізації. Зростає інтенсивність взаємодії освітнього закладу як виконавця освітніх послуг зі своїми замовниками (роботодавцями, студентами). Освітні системи перебудовують свою роботу на принципах фундаменталізації, інтеграції, інтелектуалізації, індивідуалізації та спеціалізації.

Даний системний і міждисциплінарний підхід з ідеєю інноваційної освіти заявлений в декларації ЮНЕСКО в якості основного напрямку розвитку вищої освіти в XXI столітті, закріплений в концепції модернізації української освіти. XXI століття характерне тим, що роль держави визначається не стільки природними багатствами,

скільки інноваційними ресурсами та інтелектуальним капіталом. Інтелектуальний капітал, на відміну від іншого (фінансового, ресурсного, енергетичного), неоднорідний і невловимий, а його вартість еквівалентна вартості рішень, прийнятих на основі знань, які є сумою людського капіталу та структурного капіталу (винаходів, патентів, баз даних, експертних систем). Ринковий тип освітньої системи будується як спектр послуг для задоволення потреб роботодавців у кваліфікованих кадрах та потреби особистості придбання професії, що забезпечує гідне життя. Отже: реалізація основної мети вищої професійної освіти – підготовка висококваліфікованого фахівця, з відповідним рівнем, якістю і профілем освіти, конкурентоспроможного на ринку праці, мобільного, компетентного, що вільно володіє професією, неможлива без співпраці з роботодавцями. А це досягається тільки на основі профорієнтації, мотивації, цільового набору, «ярмарку вакансій» та інших форм обміну інформацією між виконавцем і замовником. Інформаційний обмін має визначати і сучасні вимоги до вищої інженерної професійної освіти, заснованих на:

- кваліфікаційних вимогах за професією (базові знання, вміння та навички, тобто основні професійні компетенції, додаткові професійні компетенції, специфічні регіональні вимоги тощо);
- сучасному матеріально-технічному забезпеченні процесу навчання (сучасному обладнанні, сировині, нових технологіях і методах виробництва);
- професійній підготовці, орієнтованій на модель «фахівця», коли важливим стає формування творчої, особистості, яка саморозвивається, здатної до продуктивної самореалізації в умовах ринку;
- принципово іншій, незалежній від освіти, оцінці якості навчання і обов'язково за участю роботодавця;
- зміні підходів до працевлаштування випускників;
- аналізі реальних успіхів випускника (від того, як розвивається його професійна кар'єра, як він самореалізується в професії, має залежати рейтинг вищого освітнього закладу).

Необхідно, відповідно до нового цілевизначення, змінити методи навчання, відновити і зміцнити зв'язки професійної освіти з практикою і науковими дослідженнями, створити механізми систематичного оновлення знань і змісту освіти. На думку засновника теорії інженерної діяльності П. К. Енгельмейера творчість є вищим проявом людського духу.

Назріла необхідність розробки інтегрованого навчального плану, в якому мають бути інтегровані інженерні навички та дисциплінарні знання. Інженерна освіта складається з двох основних процесів: придбання і засвоєння предметних знань і формування професійних компетенцій. Основна причина необхідності інтеграції навчального плану – взаємозв'язок цих процесів. Предметні знання набувають значимості у процесі їх застосування на практиці. А формування професійних інженерних навичок неможливо без засвоєння застосування предметних знань у реальній інженерній діяльності. Крім застосування теорії на практиці професійні інженерні навички також включають вміння виносити обґрунтовані судження і генерувати ідеї. Інтегрований навчальний план відрізняється системним підходом до розвитку професійних навичок, тобто особистісних і міжособистісних компетенцій та навичок створення об'єктів, процесів і систем, при одночасному засвоєнні базових технічних знань. Крім того, інтеграція навчального плану передбачає встановлення

взаємозв'язків між досліджуваними темами і результатами навчання і визначає способи застосування інженерних навичок у міждисциплінарному середовищі.

Творчий характер інженерної діяльності зробив її привабливою для багатьох мільйонів людей. В.Є. Грум-Гржимайло зазначав, що інженерна кар'єра тому й приваблива, що люди із середніми здібностями можуть творити, тобто можуть відчувати щастя, доступне тільки надобдарованим людям: поетам, музикантам, художникам і вченим.

Інженерна справа відноситься до такої сфери діяльності людини, в якій рівною мірою представлені логічне та образне, раціональне та ірраціональне, аналітичне і синтетичне, тобто мислення лівої і правої півкуль. У реальній практиці інженерної праці співвідношення зазначених типів мислення помітно змінюється. У інженерів, що ведуть розрахунки виробів, у інженерів-системщиків більшою мірою розвинене і використовується формально-логічне мислення, а у інженерів конструкторів, дизайнерів – образне та інтуїтивне. Органічна взаємодія цих типів мислення, лівої і правої півкуль, їх діалог і становлять сутність справжнього інженерного мислення, абсолютно необхідного головним конструкторам, керівникам проектів, винахідникам. Мислити – значить говорити з самим собою ... чути самого себе, – як слушно зауважив І. Кант про діалогічність людського мислення. Необхідність багатогранності та креативності мислення, сприйняття світу, впливу інноватики при підготовці фахівців-інженерів на добробут нації та конкурентоспроможність економіки – ось що визначає сучасна реальність. Українська система вищої професійної освіти в даний час в основному орієнтована на минулий досвід підготовки «вузьких» спеціалістів для таких сфер відносин, як «людина-виробництво». Фрагментальність знань про природу, техніку, людину і суспільство – це наслідки такого підходу і сформованого освітнього процесу, призначеного для того, щоб справлятися зі стереотипними ситуаціями без цілісного сприйняття світу як єдиного еволюційного процесу.

Необхідність підвищення продуктивності інженерної праці призвела до значної його диференціації. Зараз немає просто інженерів – є інженери-системщики, інженери-електрозов'язку, інженери з комп'ютерних систем, інженери-конструктори, технологи, дизайнери тощо. У той же час найбільш кваліфіковані фахівці (на рівні головних конструкторів і технологів, керівників проектів, експертів) повинні мати достатньо повне уявлення про весь цикл проектування і експлуатації виробу, що проектується або системи, мати широку технічну та природничо-наукову ерудицію, глибокі фундаментальні знання, творчий підхід до розробки на всіх етапах проектування. Неможливість розчленування процесу сучасного проектування на окремі фрагменти, що виконуються вузькими спеціалістами, вимагає розширення рамок професійної інженерної освіти, створення у кожного молодого фахівця картини світу, в якій були б представлені всі аспекти сучасного гуманітарного, природничо-наукового та фундаментального знання. При цьому всі ці різнопланові знання мають представляти систему з чітким підпорядкуванням окремих уявлень на основі визначення мети. Активне володіння всією цією інформацією можливе за синтетичної діяльності, до якої може бути віднесено курсове та дипломне проектування. Найбільш емоційне і ефективне використання знань досягається у спільній діяльності – у творчих інженерних колективах, у спільних із керівником наукових дослідженнях, в участі у семінарах та конференціях.

Шкурдода Ю.О.

Сумський державний університет

Кравченко В.О.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

СПЕЦІАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Обов'язковим елементом навчальних планів підготовки студентів фізичних спеціальностей як класичних, так і технічних університетів є спеціальний фізичний практикум (СФП), який максимально наближений до їх майбутньої професійної діяльності. СФП, як правило, відповідає спеціалізації випускників і виконується на лабораторному обладнанні відповідної випускової кафедри.

Завдання, що стоять перед СФП у педагогічних університетах, істотно відрізняються від згаданих вище. Оскільки студенти готуються до викладацької діяльності у школах, то, на перший погляд, здається, що необхідність у практичному ознайомленні їх з експериментальними методами сучасних фізичних досліджень відпадає. Але тоді з поля зору студентів випадає величезний пласт фізичних знань, здобутих у другій половині 20-го століття, які формують не тільки науковий світогляд, але й покладені в основу технологій сучасного виробництва. Таким чином, експериментальні і технічні знання, якими живе сучасна фізика, залишаються невідомими саме тим людям, від яких залежить формування інтересу до фізики в учнів.

На нашу думку, ознайомлення майбутніх вчителів фізики з сучасними методами і приладами для наукових досліджень нанооб'єктів безпосередньо, а не за підручником, дозволить їм «доторкнутися своїми руками» до того, що називається сучасна фізика.

СФП виконують майбутні вчителі фізики на останньому (випускному) курсі. До цього часу вони вже закінчили вивчення курсів загальної і теоретичної фізики та достатньо володіють як математичним апаратом, так і практичними навичками проведення нескладних фізичних досліджень. На відміну від лабораторних практикумів з курсів загальної фізики, де тематика робіт була жорстко прив'язана до відповідного розділу загальної фізики (механіка, оптика та ін.) і метою яких було експериментальне вивчення тих фізичних явищ, про які йшла мова в цих розділах, а також отримання практичних умінь проведення вимірювання основних фізичних величин відповідними вимірювальними приладами, метою пропонованого СФП є ознайомлення студентів з сучасною науково-дослідною лабораторією на прикладі лабораторії дослідження нанорозмірних структур.

Історично так склалося, що більшість викладачів кафедри фізики СумДПУ ім. А.С.Макаренка є фахівцями в області фізики твердого тіла. Ними створена і відповідна матеріальна база для наукових досліджень у цій області. При дослідженні структури нанорозмірних структур використовується дуже широкий арсенал методів і приладів – від нескладних досліджень дефектів кристалічної структури за допомогою відносно простих оптичних мікроскопів до досліджень нанокристалічної структури за допомогою електронних мікроскопів.

Особливістю останніх десятиліть є широке використання комп'ютерної техніки в наукових дослідженнях. Якщо 20-30 років тому комп'ютери в основному виконували обробку результатів великої кількості експериментів, то сьогодні комп'ютер є складовою частиною установки або складного приладу і повністю керує його роботою. Це дозволяє автоматизувати не тільки процес обчислень, але й сам процес проведення експериментів, звільнивши експериментатора від рутинних операцій.

СФП пройшов успішну апробацію при підготовці майбутніх вчителів фізики в СумДПУ ім. А.С.Макаренка, що дозволило створити навчальний посібник «Сучасні методи дослідження структури речовини (спеціальний фізичний практикум)». У СФП представлено чотири групи робіт, які виконуються на сучасних наукових приладах та презентують електронно-оптичні, мас-спектрометричні, рентгено-структурні методи дослідження речовини, а також кілька сучасних методів дослідження магнітної структури і магнітних властивостей магнітних гетероструктур, у тому числі і явище гігантського магнітоопору (Нобелівська премія з фізики 2007 року).

Значне місце в посібнику займає опис фізичних принципів роботи приладів і установок. Як показує наш досвід, використання тільки інструкцій з експлуатації приладів, що додаються підприємствами-виробниками, виявляється малоефективним, так як вони написані для фахівців, що вже мають певну кваліфікацію та досвід роботи, і не завжди відповідають навчально-методичним вимогам.

Юрченко А.О.

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

ПРО ЦИФРОВІ ЛАБОРАТОРІЇ ЯК СУЧАСНОГО ЗАСОБУ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Стрімкий розвиток інформаційних систем призводить до необхідності узгодження нових комп'ютерних технологій з методикою навчання різних предметів в цілому, і навчання фізики зокрема. Основна мета впровадження інформаційних технологій (ІТ) полягає в удосконаленні якості навчання, в досягненні більш глибокого і повного розуміння суті фізичних процесів і явищ, які вивчаються. Це, у свою чергу, означає необхідність впровадження цифрової і комп'ютерної техніки в практику викладання тих предметів, які дозволяють це здійснити.

До засобів які за своєю суттю дозволяють організувати моделювання, емуляцію і експеримент і не вимагають при цьому додаткового спеціального обладнання в галузі фізики відносяться віртуальні або цифрові фізичні лабораторії, які зараз цікавлять не тільки фізиків-науковців, а й дослідників у галузі педагогічних наук.

Їх поява стала можливою завдяки активному і повсюдному використанню комп'ютерної техніки та розвитку інтерактивного програмного забезпечення, яке покликане робити наочно демонстрації різних фізичних процесів, моделювати досліди і обробляти результати в автоматизованому режимі [6;7].

Використання цифрових лабораторій (ЦЛ) дозволяє отримати уявлення про суміжні освітні області: інформаційні технології; сучасне обладнання дослідної лабораторії; математичні функції і графіки, математична обробка експериментальних

даних, статистика, наближені обчислення; методика проведення досліджень, складання звітів, презентація виконаної роботи.

Як зазначено в [5], в порівнянні з традиційним обладнанням, ЦЛ надають можливість:

- скоротити час, що витрачається на підготовку і проведення фронтального або демонстраційного експерименту;
- підвищити наочність експерименту та візуалізацію його результатів, розширити список експериментів;
- з великою точністю обробити і проаналізувати дані експерименту;
- проводити вимірювання в польових умовах;
- модернізувати вже звичні експерименти.

Аналіз науково-методичної літератури, періодичних видань та інтернет-джерел з використання терміна «цифрова лабораторія» дозволяє стверджувати, що під ЦЛ розуміють сукупність спеціальної цифрової техніки та відповідного програмного забезпечення для її використання та обробки «знятих» результатів.

Визначення «цифрова лабораторія» за Максютовою С.Є.: «Нове покоління шкільних природничонаукових лабораторій, призначених для проведення фронтальних і демонстраційних дослідів, для організації учбових досліджень і дослідницьких практик» [3].

Заболотний В.Ф. і Лаврова А.В. трактують термін ЦЛ як сучасна універсальна комп'ютеризована лабораторна система, яка використовується для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт з фізики, хімії та біології і т.д. [2].

ЦЛ – це набір цифрової техніки, датчиків, симуляторів, програмних засобів, необхідних для збору, перегляду та обробки деяких явищ [4].

Загалом, зараз у світі налічується велика кількість різноманітних ЦЛ. Вони призначені не тільки для експериментів і лабораторних дослідів при вивченні фізики, а й для досліджень при вивченні біології, географії, хімії тощо.

Перші покоління ЦЛ були розраховані тільки на лабораторну роботу учнів. В їх основу входили КПК Palm M130 і вимірювальні інтерфейси (реєстратори даних) ImagiWorks (рис. 1). Наступні, більш сучасні версії лабораторій дозволяють проводити і демонстраційний експеримент. Останні покоління реєстраторів дають можливість розміщувати дані і результати обробки в інформаційне середовище, в тому числі, і середовища дистанційного навчання або інформаційні засоби навчання. Це додатково дозволяє робити отримані дані або результати доступними для «колег» по дослідженню не тільки з сусідньої парти, а й з іншого міста або країни [1].

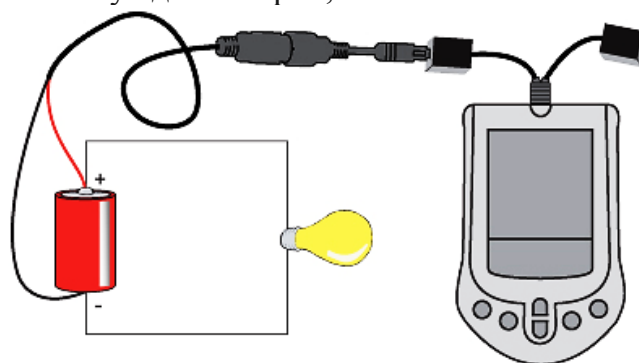


Рисунок №1. ЦЛ на основі КПК Palm M130.

Ми вважаємо, що майбутнім вчителям фізики необхідно вивчати сучасні засоби такого типу, оскільки ЦЛ починають активно з'являтися на лабораторних столах шкіл України. Як показує практика в підготовці вчителів фізики, впровадження експериментів і лабораторних досліджень на їх основі дозволяє вирішувати міжпредметні завдання – освоювати поняття і методи, що відносяться до статистики, математики, інформаційних технологій.

Також використання сучасних цифрових лабораторій виступає ефективним способом активізації дослідницької діяльності майбутніх вчителів фізики. Наочні демонстрації з основних розділів фізики (від механіки до оптики) з використанням сучасних ІТ надалі допоможе зрозуміти і освоїти принципи одержання даних та здійснення автоматизованих розрахунків.

У ЦЛ передбачений повний набір характеристик, притаманних традиційної організації наукових досліджень. Їх включення в цифровий науково-дослідницький простір сприяє формуванню у молоді сучасної наукової картини світу, тому використання цифрових лабораторій в процесі підготовки майбутніх вчителів фізики видається цілком виправданим і можливим на базі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Верховцева М.О. Современные цифровые лаборатории в подготовке студентов физических специальностей педагогического института / Порохов Д.А., Трополева О.Л. // Естественно-математическое образование в современной школе. Сборник научных трудов / Под общ.ред. М.А. Шаталова. – Вып.3. – СПб., ЛОИРО, 2009. – С.190-194.
2. Заболотний В.Ф. Навчальний фізичний експеримент з використанням цифрової лабораторії Nova5000 / В.Ф. Заболотний, А.В. Лаврова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. - 2013. - Вип. 19. - С. 82-85. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpkr_ped_2013_19_31.pdf.
3. Максюта С.Е. Использование ЦЛА на уроках физики в условиях реализации ФГОС [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Управления образования Углегорского муниципального района. – Режим доступа: <http://uoumr.ru/sites/default/files/pedchteniya/2014/pedchteniya-2014-maksyuta.pdf> (дата обращения 07.05.2015).
4. Федорова Ю.В. Лабораторный практикум по физике с применением цифровых лабораторий: Книга для учителя. / А.Я. Казанская, А.Ю. Панфилова, Н.В. Шаронова. — М.: Бином, 2012. — 190 с.
5. Цифровая лаборатория Архимед 4.0: Физика [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Институт новых технологий. – Режим доступа: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=1004> (дата обращения 02.04.2015).
6. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. – № 1 (4). – С. 55-63.
7. Юрченко А.А. Цифровые лаборатории как современное средство обучения будущих учителей / Артем Александрович Юрченко. // Материалы XXVI

международной конференции «Применение инновационных технологий в образовании» 24 – 25 июня 2015 г. ИТО – ТРОИЦК - МОСКВА. – 2015. – С. 170–172.

Pas'ko O.O.

*Sumy State Pedagogical
University named after A.S. Makarenko*

PROSPECTS OF TEACHING NANOTECHNOLOGY IN THE SECONDARY SCHOOL

It's recognized that the learning process should reveal and implement those priorities in education, recognized by society at this stage of its development. In last years the nanotechnologies takes an important place in the science and production.

Ukraine's accession to the sixth technological structure [1] and development of competitive industries can be accelerated by adapting the international experience training for nanotechnology, development and implementation in schools and universities courses of the latest achievements and problems of nanotechnology.

Comparing the educational courses explicitly seen that this issue becomes interdisciplinary. There are practically no methodological development to address the study of nanotechnology in secondary school in Ukraine. Therefore, the study of teaching issues related to the development of nanotechnology in schools is urgent now.

Scientific methods of teaching involves primarily state educational standards, curricula and training programs of educational courses. In this case, the development of regulations that would define the content of education in the field of nanotechnology, especially state education standards is a requirement of time. Implementation of these standards will meet the demand for the relevant specialists and achieve greater levels of training.

The amount of hours allocated to the students acquainted with nanoworld in teaching physics to form a complete picture of the world and prepare students for conscious perception of a fundamentally new approach to the study of the structure of the matter and the creation of new materials is precious few. One of the possible options of the partial solution of this problem may be Incorporating nanoscale science and technology into secondary school curriculum. It is including of the specific issues of nanotechnology related to specific learning material in the process of learning natural sciences using the reserve training time. For example, in the study of the wetting phenomena in physics course in secondary school students can introduce so-called "lotus effect" and gradually moving to study the properties of nano-objects [2]. However, it should be noted that the main drawback of this method of studying nanotechnology is inevitable fragmentation of knowledge of pupils and immaturity complete representations of the nanoworld. A more promising and effective direction is the development and implementation of the learning process based on nanotechnology in the form of elective courses [3]. The most effective of the course would be in the second semester of grade 11, when students already have appropriate knowledge of quantum physics. Thus, the modern methods of teaching physics appropriate to include issues related to the study of nano-objects, and nanotechnology in general.

Awareness of pupils of the educational material in nanotechnology is an important didactic problem, given the size of the objects of study. This problem can be successfully solved only in a visualization their basic features significant multimedia. Computer modeling tools allow you to create visual images of the objects and define the physical characteristics of objects and monitor their changes over time. The developed dynamic digital models based on disclosure of component-based consistency of the mathematical and physical knowledge and aimed at enabling a deep and full understanding of the nature of the students.

Hence, the contradictions that emerged today between the new needs of society for qualified specialists in the field of nanotechnology and content of traditional education system, can be resolved by implementing the learning process of secondary and higher educational institutions of the new interdisciplinary courses related to the development of nanotechnology.

References

1. Стадник А.Д. Методические аспекты обучения нанотехнологиям. // А.Д. Стадник, И.А. Мороз, А.В. Яременко, О.А. Пасько / XIII Международная научно-практическая конференция: «Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени». Ежемесячный научный журнал. Часть 2. : Екатеринбург. - № 8 (13). – 2015.
2. Пасько. О.О. Місце нанотехнологій у навчальних програмах з фізики та стандартах загальної середньої освіти – перспективи розвитку. / О.О. Пасько, О.Є. Аврамчук / Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Вип. 127. (Серія педагогічні науки). / – Чернігів : ЧНПУ, 2015. – С. 160-162.
3. Laherto A. Incorporating nanoscale science and technology into secondary school curriculum: Views of nano-trained science teachers / A. Laherto / Nordic Studies in Science Education/ - Vol 7, No 2/11. – 2011.
4. Standards catalogue. 17: Metrology and measurement. Physical phenomena. [Electronic resource]. - Access mode : http://www.iso.org/iso/catalogue_ics_browse?ICS1=17&.

Наукове видання

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

МАТЕРІАЛИ
I Міжрегіональної
науково-методичної конференції
(Суми, 26-27 листопада 2015 року)

Відповідальний за випуск: Завражна О.М.

Здано в набір 20.11.2015. підписано до друку 26.11.2015.
Формат 60×84/4. Гарн. Друк ризогр.
Ум. друк. арк. 5,8. Тираж – 100