

Висновки. На наш погляд, обраний нами метод проєктів можна вважати достатньо ефективним, як у дидактичному, так і у інформативному сенсі, тому що в ході його використання:

- охоплюється багато інших інтерактивних методів навчання;
- в учнів формується наукове мислення, впевненість в собі, навчання є емоційно забарвленим та динамічним, формує позитивні мотиви самозростання через отримання позитивного результату, сприяє особистісному успіху;
- здійснюється навчання груповим формам впровадження знань;
- розвивається нестандартне, креативне мислення;
- виконання проєкту спонукає до використання та набуття фундаментальних теоретичних знань;
- формується готовність до міждисциплінарної інтеграції;
- практичні навички, отримані в ході виконання роботи підвищують валідність учнів в колективі, посилюють їх конкурентоспроможність, в тому числі, і як майбутніх абітурієнтів.

Взагалі, саме формування пізнавальної та креативної культури учнів та студентів, на наше переконання, і як показує практичний досвід, здійснюється значно ефективніше не формально-репродуктивним, а саме проєктно-інтерактивним шляхом. Розробка конкретних методик і типів проєктних завдань для уроків з різних навчальних предметів природничої тематики повинні стати предметом подальших педагогічних досліджень у найближчій осяжній перспективі.

Список використаних джерел:

1. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / автор-укладач Н.П. Наволокова. – Х.: Основа, 2011. – 176 с.

2. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. – М., 1994. – 287 с.
3. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике. – М., 1995. – 186 с.
4. Кларин М.В. Интерактивное обучение – инструмент освоения нового опыта // Педагогика. – 2000. – № 7. – С. 12-18.
5. Лупенко-Ковтун С.М. Интерактивне навчання: організація навчальних діалогів // Наукова інтернет-конференція „Інтерактивні педагогічні технології. – Режим доступу: <http://intconf.org>.
6. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проєктної технології : автореф. дис.... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 2007. – 21 с.
7. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. – К., 2003. – 192 с.
8. Романовська М.Б. Метод проєктів у виховному процесі. – Х.: Ранок, 2007. – 160 с.
9. Химинець В.В. Інноваційна освітня діяльність. – Тернопіль: Мандрівець, 2009. – 360 с.
10. Ягоднікова В.В. Інтерактивні форми і методи навчання // Інтерактивні вправи та ігри. – Х.: Основа, 2010. – С. 85-142.

The article deals with the problem of optimization in teaching subjects of the physical and naturally-scientific field in the professionally oriented classes using project methods devoted to the medical and biological topics.

Key words: interactive methods, project technologies, medical and biological classes.

Отримано: 14.06.2011

УДК 378.5.16:53

С. М. Пастушенко

Національний авіаційний університет

ТЕОРЕТИЧНА І ПРАКТИЧНА СКЛАДОВІ ФІЗИЧНОГО ЗНАННЯ ТА КРИТЕРІЇ ВІДБОРУ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ

Висловлено загальні міркування щодо цілей, задач і змісту навчання фізики в технічному університеті. Обґрунтовано, що у змісті навчальної дисципліни «Фізика» в технічному університеті фундаментальне наукове знання і прикладне технічне знання повинні бути представлені в єдності; при цьому перше складати інваріантну, друге – варіативну частину. Сформульовано загальні цілі навчання фізики майбутніх інженерів, які виокремлено за двома напрямками: формування світогляду й природничо-наукового мислення та оволодіння системою фундаментальних знань і загальнонавчальних умінь. Реалізація вказаних цілей нерозривно пов'язана із формуванням міждисциплінарних навчально-пізнавальних та професійних компетентностей сучасного інженера.

Ключові слова: цілі, задачі і зміст навчання фізики, компетенції, фундаментальні знання, загальнонавчальні уміння, практичні навички.

Постановка проблеми і актуальність дослідження полягає в необхідності пошуку нових форм навчання фізики у вищих технічних навчальних закладах (далі ВТНЗ). В умовах модернізації і соціально-економічних перетворень в українському суспільстві першочерговою задачею освіти стає досягнення сучасної якості освіти, її відповідності актуальним і перспективним потребам особистості, суспільства і держави. Для вирішення цих цілей актуальною задачею педагогічних досліджень є пошук нових теоретичних підходів до проєктування навчального процесу з фізики в технічному університеті відповідно до профілю майбутньої професійної діяльності, а саме – формулювання загальних цілей, пріоритетів вивчення фізики, а також принципів (критеріїв) відбору змісту навчання.

Для практичних завдань підготовки сучасних інженерних спеціалістів важливою залишається проблема поєднання теоретичної і практичної компонентів фізичних знань як в усьому курсі фізики, так і в окремих змістових модулях (див., наприклад, [7]). Загальні засади методичної системи навчання фізиці студентів технічних університетів було висвітлено у попередніх роботах авторів (див., наприклад, [9, 10]), там же було намічено шляхи реалізації міжпредметних зв'язків курсу фізики з технічними дисциплінами, що відповідають профілю фахової підготовки бакалаврів. Було зазначено, що навчальна дисципліна «Фізика»

являє собою цілісну систему змістових модулів, пов'язаних між собою фундаментальними фізичними поняттями, законами, теоріями. При цьому якість оволодіння навчальним матеріалом окремих модулів курсу фізики можна підвищити, впроваджуючи в процес навчання нові педагогічні технології, які дають можливість глибше зрозуміти сутність фізичних теорій і накреслити шляхи (або перспективи) застосування відповідних фізичних знань.

Метою дослідження, результати якого викладено в пропонованій статті, є пошук нових теоретичних підходів до проєктування навчального процесу з фізики в технічному університеті відповідно до профілю майбутньої професійної діяльності, а саме – формулювання загальних цілей, пріоритетів вивчення фізики, а також принципів (критеріїв) відбору змісту навчання.

Задачами дослідження є аналіз процесу навчання фізико-математичним дисциплінам студентів технічних університетів із урахуванням специфіки інженерної діяльності.

Для вищої технічної школи на тепер **не вирішено такі питання розглядуваної проблеми:** 1) не сформульовано критеріїв відбору навчального матеріалу до курсу фізики технічного ВНЗ; 2) не проведено кореляції між системою загальноінженерних вмінь і вмінь, які формуються в процесі навчання фізики; 3) немає однозначної думки стосовно можливості

включення до змісту курсу фізики на першому курсі навчання у ВНЗ фундаментальних фізичних теорій і понять (принаймні на рівні початкового ознайомлення і розуміння); 4) немає однозначної думки, яким має бути обсяг фундаментальних та професійно-орієнтованих знань при наявному натепер ліміті часу на вивчення фізики в навчальних планах підготовки бакалаврів інженерних спеціальностей.

Виклад основного матеріалу. Пріоритетні напрями вивчення фізики у вищих педагогічних навчальних закладах було розглянуто в роботах Богданова [1], А. Касперського [5], В. Сергієнка і М. Шута [12; 13]. Розгляд і вдосконалення змісту фундаментальної підготовки з фізики в середній школі як складової цілісної фізичної освіти проведено в роботах Б. Будного [2], С. Гончаренка [3], О. Ляшенка [6] та інших вчених, важливість урахування культурно-історичної складової фізичної освіти в загальноосвітній школі розглянуто в роботах Т. Попової [10]. Необхідність включення світоглядних питань фізики, зокрема елементів фізичної картини світу [8] в структуру навчальних модулів курсів фізики технічних університетів зазначалася в роботі [7].

На основі проведеного аналізу науково-педагогічної літератури і сучасного стану вищої технічної освіти автором даного дослідження у роботах [9; 10] було сформульовано *пріоритети вивчення фізики* у технічних університетах у вигляді п'яти задач:

1) вивчення сутності й особливостей перебігу основних фізичних явищ, а також фізичних величин, що описують ці явища;

2) оволодіння фундаментальними фізичними поняттями, законами і теоріями;

3) оволодіння методами фізичного дослідження (спостереження і порівняння, вимірювання і експеримент, створення гіпотез і теорій, моделювання тощо);

4) оволодіння прийомами й методами розв'язування фізичних задач;

5) здобуття вмінь і навичок виділяти конкретний фізичний зміст в прикладних задачах майбутньої діяльності.

Загальновідомо, що фізика як наука про найпростіші і самі загальні властивості і закони природи не ставить і не розв'язує проблем викладання відкритих нею законів. Ці знання надає викладачеві методика фізики, яка створює певну педагогічну технологію, що забезпечує здійснення навчального процесу з найбільшою результативністю.

Застосовуючи різні навчальні технології, викладачі фізики вищих навчальних закладів повинні перетворити зміст, методи, а також *історію розвитку фізичних знань* в потужний засіб і стимул розвитку інтелектуальних якостей і внутрішніх сил студентів.

Із основних положень методики фізики випливають дві необхідні (але не достатні) *дидактичні умови успішного навчання фізики*, яких повинен притримуватися кожний вчитель школи або викладач ВНЗ: по-перше, потрібне глибоке знання свого предмету, по-друге, – використання в повсякденній практиці найбільш ефективних методів і прийомів навчання.

До таких методів, насамперед, належить *раціональний відбір навчального матеріалу*, оскільки за обмеженої кількості навчальних годин у вузівському курсі фізики може бути відбита лише невелика частина фізичних знань. Відразу постає питання – як, яким чином провести раціональний відбір навчального матеріалу, враховуючи поставлену мету навчання – підвищення якості і практичної дієвості знань? Адже, в самій науці (фізиці) немає вказівок на принципи чи критерії відбору фізичного матеріалу до змісту навчання.

Критерії відбору навчального матеріалу до курсу фізики технічного ВНЗ ми визначили, спираючись на основні дидактичні принципи (науковості, наступності, системності, доступності, діяльнісного підходу, зв'язку теорії із практикою тощо). Ми формулюємо ці критерії таким чином:

1) зміст навчання повинен складати систему фізичних знань, яка дає уявлення про сучасну фізику як базу ідей і методів розвитку як власне фізики, так і сучасної техніки;

2) зміст навчання повинен бути доступним для студентів з різним рівнем базових знань;

3) зміст навчання повинен складати основу для формування в майбутніх інженерів наукового світогляду, розвитку їхнього мислення, вмінь і навичок навчальної і професійної діяльності, а також творчих здібностей, необхідних для повсякденної практики і подальшого навчання.

Відповідно до вказаних положень розроблено *дидактичні функції міжпредметних зв'язків* фізики із загально-технічними дисциплінами.

Однією із важливіших в сучасній дидактиці є проблема *змісту освіти*. Головна дидактична функція міжпредметних зв'язків полягає в їхньому впливі на зміст освіти. Базовим компонентом змісту освіти є *структура навчальної дисципліни* як цілісної системи, складеної з окремих елементів.

У педагогічній літературі *елемент* або *одиниця навчального матеріалу* розглядається як невелика його частина, що має «певний зміст, достатньо значимий для того, щоб стала відчуватися потреба внести ряд завдань або вправ для закріплення і засвоєння інформації, що міститься в ній, і провести перевірку якості засвоєння її» [4].

Зміст освіти збагачується, коли у процесі вивчення однакових одиниць знань (наприклад, певних об'єктів або явищ) різними дисциплінами відбувається *узагальнення* одиниць знань.

Застосування міжпредметних зв'язків дає можливість узагальнювати одиниці знань, засвоюючи суму знань, двома способами: залучати з різних предметів окремі самостійні елементи, з яких потім «збирається» цілісне знання, або відразу вивчати взаємозв'язані частини цілісного знання. Переваги другого способу очевидні. Він не тільки зливає дві дії в одну, але й забезпечує більшу глибину пізнання.

Тому, витримуючи фундаментальний принцип дидактики – принцип наступності навчання, і враховуючи необхідність знань відповідної термінології, можна провести аналіз змісту фізичного знання кожного розділу фізики через виділення термінів, що входять до цих розділів фізики в програмах з фізики для середніх і вищих навчальних закладів.

Ще однією із пріоритетних задач (цілей) курсу фізики має бути формування у студентів фундаментальних фізичних понять та чітких уявлень про фундаментальні фізичні теорії. Саме ґрунтування змісту курсу загальної фізики навколо фундаментальних фізичних понять і теорій дозволяє реалізувати цілісність фізичної освіти, визначити дидактичні основи її вдосконалення, а на основі цього дати ряд прямих практичних рекомендацій в плані оптимізації курсу фізики, вдосконалення організації навчального процесу, підвищення якості навчання студентів.

Разом з цим методи, форми та засоби навчання, поряд з традиційними, повинні містити такі, що адекватні майбутній професійній діяльності студентів. Це означає, що у змісті навчальної дисципліни «Фізика» фундаментальне наукове фізичне знання та прикладне технічне знання повинні бути представлені в єдності; при цьому перше складає інваріантну частину, друге – варіативну. В цьому разі створюються умови, що сприяють здійсненню міжпредметних зв'язків і формуванню міжпредметних компетенцій. Розробка конкретних методів встановлення міждисциплінарних зв'язків у значній мірі залежить від творчої ініціативи самих викладачів. Для цього кожний викладач фізики повинен ознайомитись із навчальним планом підготовки для даної спеціальності, із програмами суміжних дисциплін, а також із змістом того навчального матеріалу суміжних дисциплін, який ґрунтується на фізичних знаннях.

У зв'язку із висловленим наведемо загальні міркування щодо цілей і задач курсу фізики у вищому навчальному закладі.

Безсумнівно, в усі часи причиною і поштовхом до розвитку фізичного знання був технічний прогрес. Завдяки надзвичайній широті практичних застосувань фізика завжди була основним знаряддям технічного прогресу. І натеper головною особливістю сучасної фізики є її нерозривний зв'язок з технікою, більше того – видно тенденцію до злиття цих двох областей людської діяльності.

Фізика як наука продукує фундаментальні знання, що розкривають усю сукупність закономірностей природи, суспі-

льства і мислення безвідносно до суб'єкта, що пізнає або діє, вона також встановлює закономірності відносин мислення до буття, суб'єкта до об'єкта. Фізичі як дисципліні притаманне формування репродуктивних методів пізнавальної діяльності, що полягають у навчанні законам і формам логічного мислення з одного боку і в навчанні розумовим операціям (аналіз, синтез, порівняння, оцінювання) – з іншого.

Фізика, як фундаментальна навчальна дисципліна, безпосередньо впливає на формування професійних компетенцій майбутнього інженера, оскільки в процесі вивчення фізики формуються вміння і здібності, які відповідають системі загальних вимог до інженерної діяльності:

- поєднання творчих знань і практичної підготовленості;
- здатність до творчих підходів у розв'язанні задач;
- уміння орієнтуватися в нестандартних умовах і ситуаціях;
- уміння аналізувати проблеми, ситуації, задачі, і на основі аналізу розробляти план дій.

Базові знання і загальнонавчальні вміння з фізики необхідні для формування міжпредметних компетентностей і подальшого успішного оволодіння професійно-орієнтованими навчальними дисциплінами (як загальнотехнічними, так і спеціальними). Внаслідок перерахованих особливостей навчальної дисципліни «Фізика», як педагогічно адаптована сукупність фізичних знань, умінь і навичок, виконує найважливіші освітні і виховні функції.

З огляду на все сказане, ми формуємо *загальні цілі навчання фізики випускника технічного університету*:

1. Формування в студентів природничо-наукового світогляду, діалектичного мислення і сучасної фізичної картини світу.

2. Формування системи фізичних знань і загальнонаукових умінь студентів для об'єктивного оцінювання екологічних і соціальних наслідків науково-технічного прогресу.

3. Розвиток фізичного мислення і виховання фізико-математичної культури для наступного вивчення дисциплін математичного, природничо-наукового і професійно-орієнтованого циклів.

4. Засвоєння знань, умінь і навичок, передбачених програмою курсу фізики, що є необхідною умовою і базою для оволодіння технічними знаннями, інженерними вміннями і навичками.

5. Виховання відношення до фізики як науки, яка дозволяє безпосередньо розв'язувати багато інженерно-конструкторських і технологічних задач.

Висновки. У результаті проведеного аналізу сформульовано загальні цілі навчання фізики випускника технічного вузу і визначено нові теоретичні підходи до проектування навчального процесу з фізики відповідно до профілю майбутньої професійної діяльності студентів.

Перспективи подальших педагогічних досліджень у даному напрямі:

– пошуки дидактичних засобів щодо включення до змісту курсу фізики на першому курсі навчання у ВНЗ фундаментальних фізичних теорій і понять (на рівні початкового ознайомлення і розуміння);

– визначення співвідношення між обсягом фундаментальних та професійно-орієнтованих знань в умовах ліміту

часу на вивчення фізики в навчальних планах підготовки бакалаврів інженерних спеціальностей.

Список використаних джерел:

1. Богданов І. Т. Методика навчання загальної фізики на факультетах нефізичних спеціальностей у вищих навчальних педагогічних закладах : автореф. дис... канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика) / І. Т. Богданов. – К., 2003. – 20 с.
2. Будний Б. Є. Теоретична основа формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять : дис... докт. пед. наук: 13.00.02 / Б. Є. Будний. – К. : УДПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 1997. – 431 с.
3. Гончаренко С. У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики : [посіб. для вчителя] / С. У. Гончаренко. – К. : Рад. шк., 1990. – 208 с.
4. Ильина Т. А. Структурно-системный подход к организации обучения. – М. : Знание, 1972. – Ч.1. – 72 с.
5. Касперський А. В. Система формування знань з радіоелектроніки у середній та вищій педагогічній школах / А. В. Касперський. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2002. – 324 с.
6. Ляшенко О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: логіко-дидактичні основи / О. І. Ляшенко. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.
7. Модульная технология образовательного процесса в вузе (на примере физики) : [учеб.-методич. пособие] / [Р. М. Асадулин, Л. И. Васильева, В. Ф. Дмитриева и др.]. – М. : МГУТУ, 2005. – 91 с.
8. Мостепаненко М. В. Философия и методы научного познания. – Л. : Лениниздат, 1972. – 263 с.
9. Пастушенко С. М. Професійна спрямованість вивчення молекулярної фізики і термодинаміки в технічному університеті // Вісник Чернігівського держ. педагогіч. ун-ту ім. Т.Г.Шевченка. Сер. Педагогічні науки : зб. наук. праць. – Чернігів : ЧДПУ, 2009. – Вип. 65. – С. 246-250.
10. Пастушенко С. М. Поєднання теоретичної і практичної компонентів знань з фізики і критерії відбору змісту навчання / С. М. Пастушенко // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [зб. наук. праць]. В 3-х томах. – Кривий Ріг : Видав. від. НМетАУ, 2010. – Т. 2: Теорія і методика навчання фізики. – 392 с. – С. 265–269.
11. Попова Т. М. Форми і засоби реалізації культурно-історичної складової фізичної освіти в загальноосвітній школі / Т. М. Попова // Вісник ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка: [збірник]. – Чернігів : ЧДПУ, 2009. – Вип. 65. – С. 107-112. – (Серія «Педагогічні науки»).
12. Сергієнко В. П. Інтеграція фундаментальності і професійної спрямованості курсу загальної фізики в підготовці вчителя : монографія. – К. : НПУ, 2004. – 360 с.
13. Сергієнко В. П. Логіко-генетичний аналіз фізичного знання / В. П. Сергієнко, М.І. Шут // Стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти : матеріали наук.-практ. конф. – Львів : Видавн. центр ЛДУ ім. І. Франка, 2002. – С. 17–21.

There are determined the structure of the physical educational technology in the Technical university with the intersubject's contacts. It is shown that physical education to produced the fundamental knowledge's, general educational skills and intersubject competences.

Key words: the goals, problems and content of physics teaching, competences, fundamental knowledge's, educational skills, practical experience.

Отримано: 4.07.2011