

практикум, профессиональная направленность, профессиональная компетентность, фундаментальная и профессиональная подготовка.

SUMMARY

L. Zbaravska, S. Slobodyan, M. Torchuk. Students professional abilities forming during laboratory practical physics work implementation for agrarian-technical universities students.

The feature of professional abilities forming and skills during the physics course study by agrarian-technical universities students is analyzed in the article. Existent possibilities introduction of professional orientation studies are analyzed during implementation of laboratory works students. The list of utilized fundamental is resulted and the professionally directed laboratory works of course. The described is approved professional jurisdiction forming method during laboratory works implementation from physics.

Key words: physics, ability, skills, educational process, laboratory practical work, professional orientation, professional competence, fundamental and professional preparation.

УДК 378.147:53(045)

Ю. Б. Іванчук

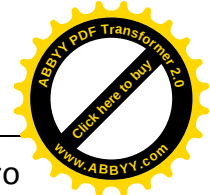
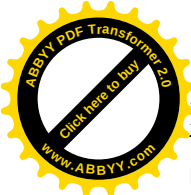
Національний авіаційний університет

МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ТЕОРІЙ ЯК ОСНОВА ВИВЧЕННЯ НАУКОВО-ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН (ФІЗИКИ) У ВТНЗ

У статті досліджується формування фундаментальних фізичних теорій та розробка моделі (структури змісту) курсу «Загальна фізика» у вищих технічних навчальних закладах. Проаналізовано сучасні тенденції розвитку форм навчання науково-природничих дисциплін відповідно до принципу наступності формування фундаментальних фізичних теорій в умовах реалізації неперервності освіти.

Ключові слова: фундаментальні науки, фундаментальні теорії, фундаментальні поняття, узагальнена модель, неперервність освіти, науково-природничі дисципліни.

Постановка проблеми. Соціально-економічні перетворення в Україні зумовлюють необхідність реформування всіх галузей освіти, що ставить перед вищою педагогічною школою нові завдання підвищення ефективності і результативності теоретичної підготовки майбутніх спеціалістів як основи їхньої професійної компетентності. Серед пріоритетних напрямів реформування вищої педагогічної школи важливе місце посідають питання оновлення змісту базової методологічної підготовки; запровадження ефективних інноваційних технологій; створення нової системи методичного та інформаційного забезпечення вищої технічної школи. Реалізація вищезгаданого вимагає глибокого реформування змісту, форм і методів підготовки фахівців у галузі інформаційної безпеки. Особливого значення для підвищення наукового рівня підготовки майбутнього спеціаліста набуває фундаменталізація освіти, що означає істотне покращення якості освіти через відповідну зміну структури та змісту дисциплін, які вивчаються, та методологію реалізації навчально-виховного процесу, а також завдяки орієнтації освіти на оновлювальну і конструктивну діяльність. У новій



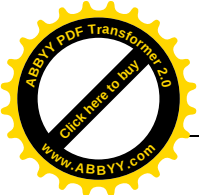
парадигмі освіти це передбачає системно-особистісний підхід до освітнього процесу у ВНЗ спрямований на особистість і суспільство загалом, який дає змогу стверджувати, що суть процесу фундаменталізації становить формування ядра системи інваріантних, методологічно важливих знань особистості, які забезпечують високу якість його професійної діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Термін «фундаментальний» у науковій літературі найчастіше вживають стосовно: науки в цілому, окремих досліджень, відкриттів, експериментів (фундаментальних і прикладних); категорій, принципів, понять; наукових картин світу та фізичних об'єктів. При цьому, якщо розглядати цей термін стосовно наук в цілому, «під фундаментальною наукою розуміють дисципліну, яка не виводить свої основні закони (і поняття) ні з якої іншої науки...» [1, 54]; щодо наукових відкриттів, то їх «підрозділяють на два класи: фундаментальні відкриття, що змінюють наші уявлення про дійсність в цілому, тобто такі, що мають світоглядний характер і всі інші» [4, 5]. Якщо розглядати окремі навчальні предмети (наприклад фізику), то дослідник В. Гейзенберг виділяє чотири фундаментальні (замкнуті) системи фізичних понять або теорії: класичну механіку, термодинаміку, спеціальну теорію відносності і квантову механіку [8, 159], не включаючи в цей список загальну теорію відносності і вважаючи, що п'ятою замкнутою системою має бути теорія елементарних частинок.

Визначаючи замкнуту (фундаментальну) теорію як таку, «не може бути покращена за допомогою невеликих змін», і в той же час, як таку, що «ні в якому разі не є абсолютною істиною» [3, 116]. К. Вайцеккер та низка інших вчених у своїх дослідженнях перехід від однієї фундаментальної теорії до іншої визначили як механізм розвитку науки (наукової революції), віддаючи при цьому пріоритет суспільним факторам, як джерелу цього розвитку [2; 10].

Суттєві зміни в розумінні механізмів розвитку науки та структури наукових революцій відбулися, коли реконструкція історії науки почала здійснюватися за допомогою великих цілісних структурно-понятійних утворень. У зв'язку з цим виникла потреба визначити фундаментальну одиницю наукового пізнання, якою було б доцільно користуватися при описанні розвитку цих знань. Чи є такою одиницею закон, теорія, парадигма, чи фундаментальні принципи? Відповісти на ці питання, на наш погляд, можна лише на основі глибокого вивчення реальної історії фізики і аналізу сучасного стану її окремих наукових концепцій та теорій.

Відомо, що останнім часом у фізиці виникла ціла низка методологічних концепцій (моделей розвитку), що претендують на адекватне описання розвитку наукового знання. Серед цих моделей можна виділити модель Т. Куна [5], еволюційну модель С. Тулміна [9], модель конкуренції науково-дослідних програм І. Лакатоса [6; 7].



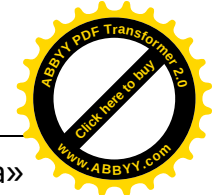
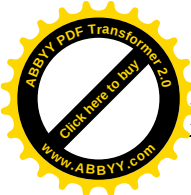
Так, за Т. Куном, парадигма – це не тільки фундаментальна теорія, але і спосіб дії в науці, або, як він називає, «модель, зразок розв'язання дослідницьких задач» [5, 39]. В концепції І. Лакатоса такою цілісною структурно-понятійною формацією виступає «дослідницька програма», основними елементами якої є «жорстке ядро» програми, утворене фундаментальною теорією і низкою концептуальних положень, та «захисний пояс» додаткових гіпотез, зміна яких не зачіпає змісту ядра [1]. Інакше кажучи, структура «ядра» допускає певну свободу варіації додаткових гіпотез, поєднання яких з ядром утворює конкретну теорію певного класу явищ. При цьому, коли виявляється невідповідність теорії з експериментом, дослідницька програма може бути змінена саме за рахунок зміни однієї або де кількох додаткових гіпотез в певних межах. Крім того, дослідницька програма задає напрям наукових розробок. Так, в основі дослідницької програми модифікованої концепції у Лакатоса [1; 6; 7] лежить базисна теорія (тобто фундаментальна теорія), яка зазнала процедури переробки і узагальнення.

Отже, створення нової фундаментальної теорії не означає створення нової дослідницької програми, а значить, і наукової революції. Вона є лише конкретною теорією певного спеціального класу явищ, тоді як базисна теорія, на відміну від неї, має бути представлена в такій узагальненій і абстрактній формі, що допускає її поєднання з досить широким класом спеціальних конкретизацій і гіпотез. Саме ця обставина і визначає існування дослідницької програми, яка дозволяє будувати багато конкретних теорій.

Мета статті – дослідження проблеми формування фундаментальних фізичних теорій, як основи вивчення науково-природничих дисциплін (фізики).

Виклад основного матеріалу. Відомо, що метою наукового пізнання у фізиці є побудова таких фізичних теорій, які б дозволили пояснювати природу, передаючи результати наукового пізнання суспільству за допомогою системи знань, кожна ланка яких базується на попередній.

Системний розгляд моделі з фізики диктує необхідність теоретичного й методичного аналізу програмних змістових модулів, об'єднаних у складі фізичної теорії. Оскільки процедура побудови моделі навчання фізики має бути універсальною, що не залежить від специфіки конкретного змісту досліджуваних теорій, то з'являється необхідність виявлення загального принципу, якому підкорюється розвиток теорії як у гносеологічному, так й у дидактичному аспектах. На наш погляд, для фізичних теорій таким принципом має бути принцип циклічності, який постає як інваріант у їх структурній побудові. Отже, першим кроком у моделюванні навчального процесу з фізики є обґрунтування загального теоретичного принципу, який детермінує розвиток змісту великого обсягу навчальної інформації.



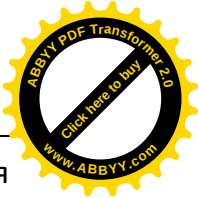
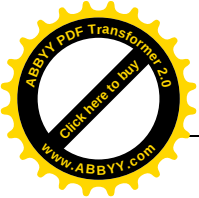
Для чіткого виділення елементів теорії та зв'язків курсу «Загальна фізика» нам потрібно, перш за все, побудувати структуру досліджуваної фізичної теорії, що складається з системи структурних елементів, які мають різний статус і об'єднані генетичними й функціональними зв'язками. При цьому статус структурного елемента визначається не його змістом, а місцем у загальній системі фізичної теорії. Структурування теорії й виділення в її структурі етапів принципу циклічності становить другий крок у процедурі побудови моделі навчання фізиці.

Згідно з дидактичною метою викладання дисципліни «Загальна фізика», впливає необхідність кількісної характеристики статусу досліджуваних елементів змісту, тобто, при проектуванні навчального процесу з вивчення фундаментальних або другорядних положень фізичних теорій доцільно передбачити відповідний розподіл навчального часу й кількість виконуваних завдань. Це, у свою чергу, вимагає введення кількісних показників, які б характеризували статус структурних елементів фізичної теорії, обґрунтування й розрахунок яких становить третій крок до побудови моделі навчання з фізики.

Відомо, що одним з основних засобів, які сприяють усвідомленому сприйняттю студентами навчального матеріалу, є виконання ними завдань, що підтверджують або відкидають відповідні теорії. Адекватність цих засобів проявляється у двох аспектах: по-перше, комплекс завдань відображає всі зв'язки, які функціонують у системі теорії; по-друге, розподіл завдань у цьому комплексі відбувається на основі кількісної оцінки статусу структурних елементів теорії. Крім того, для узагальнюючого повторення вивченого матеріалу система завдань повинна будуватися інакше, ніж для первісного вивчення теорії, тому що в цьому випадку вона має містити як ретроспективні, так і перспективні міжтемні і міжпредметні зв'язки. Отже, четвертим кроком у моделюванні навчального процесу з фізики є розробка правил нормування завдань і побудова нормувальних таблиць.

Виходячи з того, що проблема конструювання системи завдань має ще й змістовний аспект, наступним кроком побудови моделі навчального процесу з фізики є розробка змісту цієї системи, що здійснюється шляхом особливої процедури, заснованої на аналізі структурних елементів теорії.

Крім того, при моделюванні навчального процесу важливою обставиною є врахування фактору часу, на підставі чого можливо раціонально розподілити навчальний час, необхідний для вивчення окремих питань програми. Розрахунок дозування навчального часу, виконаний з використанням кількісних показників, одержаних при теоретичному й методичному аналізі фізичних теорій, а також системи завдань, є шостим кроком у моделюванні процесу вивчення навчальної дисципліни «Загальна фізика».



Оскільки при моделюванні навчального процесу його зміст піддається методичній трансформації, то виникає необхідність технологічного етапу в процедурі побудови узагальненої моделі навчального процесу з фізики. На цьому етапі інтегруються як класичні так й інноваційні підходи до розробки конкретних моделей навчання, а також новаторський педагогічний досвід, у результаті чого формуються технологічні схеми.

Отже, узагальнена модель навчального процесу з фізики, що становить системну єдність компонентів: змісту, системи завдань, методів і засобів навчання, одержує конкретизацію в результаті описаних вище операцій-кроків, на кожному з яких відображається структура фізичної теорії в цілому. Спираючись на зазначену процедуру, можна визначити поняття даної моделі.

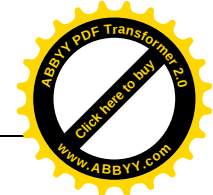
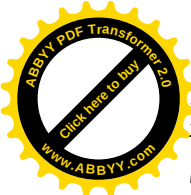
І модель формування фундаментальних фізичних теорії навчання фізики є проектом процесу навчання дисципліни (фізики), в основу якого покладено зміст фізичної теорії, а його дидактичні і методичні аспекти розробляються з орієнтацією на цей зміст за допомогою відповідних психолого-педагогічних процедур. Особливість даної моделі полягає в тому, що навчальний процес кожного виду занять проектується як частина більш глобального процесу вивчення всієї теорії в цілому. Саме тому, цій моделі властиві не тільки конструктивні, але й гносеологічні функції, оскільки її зіставлення з реальним навчальним процесом вивчення відповідних навчальних дисциплін може надати інформацію про значення цього заняття у вирішенні загальних дидактичних завдань вивчення фізичної теорії в цілому.

Отже, з короткого опису процедури побудови узагальненої моделі процесу навчання фізики у ВТНЗ впливає необхідність конструювання структури цієї моделі за схемою – «ядро + оболонки». Ядро моделі – це структурований зміст досліджуваних у ВТНЗ фізичних теорій; з ним органічно пов'язані три оболонки: нормативна, методична й технологічна.

Висновки.

1. В основу дослідження проблеми формування фундаментальних фізичних теорій, як основи вивчення науково-природничих дисциплін (фізики), покладено ідею історичної реконструкції становлення сучасних фізичних теорій в теоретико-методичних цілях, тобто пошук основи для структурування навчального матеріалу (в межах як окремих тем та розділів, так і фізики в цілому) та основи для вироблення раціональної методики навчання – необхідної з позиції фізики як науки і фізики як навчальної дисципліни.

2. В побудові сучасних фізичних теорій домінує конструктивний підхід, особливе місце в якому відводиться конструктам (фундаментальним поняттям і принципам), які визначають структуру теорії і спосіб взаємодії в ній. Основа цих понять сягає фундаментальних закономірностей явищ природи, що і визначає



можливість використання їх як універсальних засобів пізнання.

3. Аналіз становлення сучасних фізичних теорій показує, що цей процес є не лінійним, тобто тут немає руху до наперед заданого результату, а швидше – це рух від відомого по такому шляху (траєкторії), логіка якого є неоднозначно детермінована і залежить від багатьох факторів. Наукові дослідження останніх років роблять численні спроби зрозуміти цю логіку, впорядкувати процес наукового пізнання через виділення певних етапів: пізнання як зміна фізичних теорій, зміна парадигм і дослідницьких програм. У кожному з них суттєве місце відводиться фундаментальним поняттям.

4. В організаційно-методичному аспекті важливо, щоб фундаментальні поняття сприяли не лише засвоєнню певного об'єму інформації про досліджувані явища, але і розумінню цієї інформації суб'єктом, розкриваючи шлях руху до істини.

Виходячи з того, що природність досягнення розуміння через фундаментальні поняття пов'язана з тим, що, за своєю суттю, вони близькі до повсякденних уявлень, тому педагогічно доцільним є формування фундаментальних фізичних понять на основі узагальнення повсякденних уявлень.

ЛІТЕРАТУРА

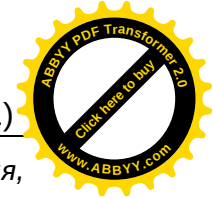
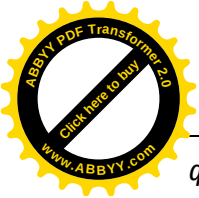
1. Ахундов М. Д. Физика на пути к единству / М. Д. Ахундов, Л. Б. Баженов. – М. : Наука, 1985. – 164 с.
2. Ахундов М. Д. Методология научных революций и развитие физики / М. Д. Ахундов, С. В. Илларионов // Природа научного открытия: философско-методологический анализ. – М. : 1986. – С. 279–296.
3. Вайцзеккер К. Ф. Физика и философия / К. Ф. Вайцзеккер // Вопросы философии. – 1993. – № 1. – С. 116–125.
4. Иоффе А. Д. О физике и физиках: Статьи, выступления, письма / А. Д. Иоффе. – [2-е изд., доп.]. – Л. : Наука, 1985. – 544 с.
5. Кунт Т. Структура научных революций / Т. Кунт. – М. : Прогресс, 1997. – 300 с.
6. Лакатос И. История науки и ее рациональные реконструкции / И. Лакатос // Структура и развитие науки. – М. : Изд-во «Прогресс», 1978. – С. 203–235.
7. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ / И. Лакатос. – М. : «Медиум», 1995.
8. Спиридонов О. П. Фундаментальные физические понятия / О. П. Спиридонов. – М. : Высшая школа, 1991. – 238 с.
9. Тулмин С. Человеческое понимание / С. Тулмин. – М., 1984.
10. Эйнштейновский сборник. 1986–1990. – М. : Наука, 1990. – 495 с.

РЕЗЮМЕ

Ю. Б. Иванчук. Модель формирования фундаментальных физических теорий как основа изучения естественно-научных дисциплин (физики) в ВТУЗ.

В статье исследуется формирование фундаментальных физических теорий и разработка модели (структуры содержания) курса «Общая физика» в высших технических учебных заведениях. Проанализировано современные тенденции развития форм обучения научно-естественных дисциплин в соответствии с принципом последовательности (преемственности) формирования фундаментальных физических теорий в условиях реализации непрерывности образования.

Ключевые слова: фундаментальные науки, фундаментальные теории,



фундаментальные понятия, обобщенная модель, непрерывность образования, естественнонаучные дисциплины.

SUMMARY

Y. Ivanchyk. Model of fundamental physical theories as a basis for scientific study of natural sciences (physics) in the Higher technical schools.

The article dedicated to the formation of fundamental physical theories and development models (structure content) course «General Physics» in higher education schools». Analyzed modern tendencies of development of forms of training scientific and natural disciplines in accordance with the principle of formation sequence of fundamental physical theories in terms of implementing the continuity of education.

Key words: basic science, fundamental theory, fundamental concepts, the generalized model the continuity of education, natural and scientific disciplines.

УДК 378.147:544

С. Д. Кривоносов, А. О. Григор'єва, В. О. Гречка

Східноукраїнський національний університет ім. В. І. Даля

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА І ВИХОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ НА ПРИКЛАДІ ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ДАЛІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

У статті розглядається взаємопов'язаність процесу викладання природничо-математичних дисциплін з екологічною освітою і вихованням. На прикладах викладання курсів хімії, фізики, а також неформальних засобів екологічної освіти – студентських клубів за інтересами показано шляхи гармонізації відносин студентської молоді з природою.

Ключові слова: гуманізація, екологічна освіта, мотивація, токсичні сполуки, кадмій, фізичні поля, мобільний зв'язок, шкідливі звички, студентські клуби, природа.

Постановка проблеми. Гуманізація освіти фахівців природничих, інженерних і суспільних наук – основний принцип сучасної педагогіки вищої школи. Згідно з національною програмою «Освіта» [1], одним із пріоритетів освіти є гармонізація відносин у системі суспільство і довкілля, людина і природа [2, 88]. Формування екологічної культури студентської молоді тісно пов'язане з екологічною освітою, а останнє в свою чергу, з екологічним мисленням усіх груп населення і усіх рівнів освіти [3, 129–130]. Особлива роль в екологічній освіті і вихованні належить факультетам природничих наук університетів. Вони вирішують важливе завдання поєднання процесів надання знань з природничих дисциплін та виховання особистості, формування її екологічної культури. Екологізація дисциплін математичного, фізичного, хімічного напрямів є незворотній процес в якому загальна і прикладна екологія є комплексною, інтегральною, об'єднуючою наукою.

Далівський університет м. Луганська у 2010 році відзначив 90-річчя. За цей час він трансформувався з вечірнього машинобудівного інституту до класичного університету, одного з провідних на Сході України. Факультет природничих наук Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля – молодий, йому тільки 10 років. Факультет включає в себе кафедри фізики,