

керування. Обертати зорову трубу телескопа на значні кути треба обережно, без надмірних зусиль і обов'язково звільнивши відповідний гвинт кріплення.

На початку спостережень дуже важливим вмінням є правильно підібрати окуляр телескопа. Брати окуляр з найбільшим збільшенням не завжди доцільно, особливо в тих випадках, коли спостерігача цікавлять не розміри, а чіткість зображення небесного світила (Місяця, планети) або деталей та утворення на ньому. Підбираючи окуляр з меншою кратністю збільшення, можна поліпшити видимість світила при не зовсім прозорій атмосфері Землі. На чіткість сприйняття спостереження об'єкта негативно впливають турбулентні рухи повітряних мас у товщі земної атмосфери. Вони викликають своєрідні мерехтіння і розмивання видимої картини. Тому спостерігачеві після кожного сприятливого спостереження треба робити зарисовки об'єкта і його деталей, вносити поправки і додатки в рисунок.

Всі рисунки рекомендовано збирати в одному альбомі, щоб надалі мати можливість через порівняння своїх замальовок з раніше виконаними зробити висновки про рух і зміни, що відбуваються на об'єктах спостереження. У зв'язку з цим на кожному рисунку повинні бути дата та час, коли виконувалася зарисовка, а також положення добової паралелі відносно зображення диска світила. [2] Така обробка даних спостереження сприятиме формуванню також і навичок акуратності, послідовності виконання будь-яких завдань, вмінню аналізувати, систематизувати, ототожнювати і робити висновки з отриманих результатів.

Підводячи підсумок вище сказаному і беручи до уваги сьогоденну підготовку вчителів астрономії до професійної діяльності можна зробити висновок, що для формування в студентів вмінь та навичок роботи з астрономічними приладами потрібно подбати про забезпечення астрономічного практикуму обладнанням і довідковими посібниками. Крім того, у ВНЗ актуальною є проблема дефіциту молоді, яка б прагнула до професії вчителя, зокрема вчителя астрономії. У зв'язку з тим, що вся наявна навчально-методична та довідкова література була видана переважно ще за радянських часів, на сучасному етапі пріоритетним напрямом роботи в галузі вдосконалення астрономічної освіти в Україні є оновлення навчально-методичної бази.

У рамках проведення науково-методичних конференцій, семінарів методисти презентуються різні матеріали, програмні засоби, плани, розробки курсів чи окремих уроків з астрономії, представляються до уваги дидактичні матеріали, методики навчання з методичними рекомендаціями по темам шкільної програми розроблені окремими вчителями чи колективом вчителів. Майбутні вчителі повинні систематично ознайомлюватися опублікованими методичними розробками і самі брати участь в таких заходах. Звертаючи особливу увагу на авторську розробку шкільного астрономічного обладнання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дагаев М.М. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии. Издание 2-е. – М.: Высшая школа, 1972. – 355 с.
2. Чепрасов В.Г. Практикум з курсу загальної астрономії. – К.: Вища школа, 1976. – 255 с.
3. <http://azps.ru/articles/indexzu.html> - Общая психология. знания, умения, навыки.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Панченко Тетяна Володимирівна – асистент кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету.

Коло наукових інтересів: підготовка вчителів астрономії для роботи в сучасній школі.

ПРО НАВЧАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТА ТЕОРЕТИЧНИХ МЕТОДІВ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Наталія ПОДОПРИГОРА

У статті представлені основні проблеми навчання експериментальних і теоретичних методів фізики майбутніх вчителів і викладачів фізики у педагогічному університеті.

In the article presentation basic problems of studies the experimental and theoretical methods of physics of future teachers of physics in a pedagogical university.

Постановка проблеми. Державна політика у галузі вищої освіти регламентується Законом України «Про вищу освіту» і ґрунтується на принципах наступності процесу здобуття вищої освіти; державної підтримки підготовки фахівців для пріоритетних напрямів фундаментальних і прикладних наукових досліджень і ін. [1]. Нова парадигма вищої освіти потребує суттєвих змін у системі фізичної освіти, яка має забезпечити якісну підготовку вчителів та викладачів фізики, що навчаються у педагогічному університеті, та здійснюється неперервно за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавр, спеціаліст, магістр залежно від вимог до рівня оволодіння певною сукупністю умінь та навичок необхідних для майбутньої педагогічної діяльності, визначених відповідним галузевими стандартами вищої освіти.

Національною доктриною розвитку освіти у XXI столітті визнано органічне поєднання освіти і науки, розвиток педагогічної та психологічної науки як одного з напрямів державної політики щодо розвитку освіти [3]. Одне з головних завдань вищої школи пов'язане з необхідністю розв'язання фундаментальної проблеми – піднесення якості підготовки учителя-фахівця, професіонала, учителя-наставника, учителя-творця, учителя-науковця з концепцією розвитку особистості як найвищої соціальної цінності, що базується на органічному поєднанні навчальних і наукових засад за одночасного посилення наукового з пріоритетом виховного компонентів у процесі *гуманізації національної системи освіти*. Тобто, з надбанням необхідної суми знань, передбачається навчити молодь вчитися, творчо мислити, активно розвиватися. Такий підхід вимагає удосконалення та реформування методів навчання, змісту і структури подання навчального матеріалу, удосконалення форм і методів організації самостійної роботи студентів. Зокрема, виконання завдань фізичної освіти вимагає психологічної перебудови розуміння педагогічної діяльності, що є важливою проблемою сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток сучасної фізичної освіти нерозривно пов'язаний, перш за все, із визначенням нового сучасного змісту освіти, з її фундаменталізацією. Водночас постійно зростають і вимоги до рівня фундаментальної та професійної підготовки учителів та викладачів фізики. Дослідженню та розвитку понять «фундаментальні знання», «фундаментальна дисципліна», «фундаментальна наука», «фундаменталізація», «принцип фундаменталізації» присвячені праці: Б. Будного, С. Гончаренка, Л. Зоріної, В. Кондратьєва, О. Коновала, А. Павленка, М. Садового, О. Сергєєва, Н. Тализіної, І. Холодовської, М. Чіталіна і ін.

Фундаменталізація освіти передусім пов'язана із формуванням її змісту і спрямована на підвищення якості і розвитку особистості та є головною умовою конкурентоздатності майбутнього фахівця, діалектичним поєднанням фундаментальної теоретичної підготовки і практико-орієнтованих прикладних знань. В освітній практиці, як зазначає В. Краєвський, на сьогодні існують три основні концепції формування змісту освіти: *сцієнтична, холістична й культурологічна* [2].

В основу *сцієнтичної* концепції покладена абсолютизація ролі науки у формуванні культури людини, а отже, змістом фізичної освіти у педагогічному університеті повинні стати педагогічно адаптовані основи наук. Ця концепція є близькою до традиційної, і вимагає зближення змісту педагогічно адаптованих основ наук (фізики як навчальної дисципліни) із сучасними науковими досягненнями і відкриттями, в ній наукове знання є найвищою культурною цінністю. Проте така абсолютизація – це одностороннє і звужене сприйняття культурних цінностей людства, нівелювання формування, розвитку особистих якостей студента, зокрема здатності до самоосвітнього розвитку і творчості – невід'ємними складовими змісту фундаментальної фізичної освіти. Концепція ступневості вищої освіти в Україні уможливило розв'язання зазначеної проблеми під час формування змістовної компоненти навчально-методичних комплексів навчальних дисциплін у курсах «Вибрані питання загальної фізики» або «Вибрані питання теоретичної фізики», низки спецкурсів за вибором, а також на етапі організації науково-дослідної діяльності студентів з фізики за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліст і магістр. Тому потребують уточнення і подальшого розвитку теоретичні і методичні засади навчання фізики, що відповідають її

сучасному науковому рівню знань та методології, тенденціям розвитку, організації відповідної наукової діяльності майбутніх вчителів та викладачів фізики. Разом з тим, потрібно враховувати, що існують серйозні об'єктивні перепони у педагогічній адаптації до шкільних умов сучасних наукових досягнень і відкриттів у галузі фізичних знань. Визначальна роль у вирішенні цих проблем належить методам навчання, що застосовують у навчально-виховному процесі.

Холістична (цілісна) концепція, виходить з припущення, що сукупність знань, умінь і навичок необхідна для формування і розвитку різносторонньої особистості. За таких умов фундаментальна фізична освіта традиційно сприймається виключно як більш поглиблена підготовка з основоположних галузей науки (фізико-математичної), а на сучасному етапі як поєднання основоположних гуманітарного і природничо-наукового знання. Фундаментальність освіти в даній концепції досягається на основі організації і цілісної єдності природничо-наукової і гуманітарної складових через *міждисциплінарну інтеграцію* зв'язків, холістичне світорозуміння, світосприйняття і світогляд. Розвиток та уточнення принципу інтеграції в освіті висвітлювались у працях: Т. Браже, В. Сидоренка на педагогічному рівні; В. Андрушенка, В. Волович, О. Ляшенка на рівні філософських аспектів поєднання емпіричного та фундаментального знання; І. Зверева, В. Шарко на рівні міжпредметних зв'язків; І. Козловська досліджувала філософські та методичні аспекти інтеграції; проблемам інтеграції сучасної дидактики фізики присвячені праці С. Куриленка, П. Самойленка, О. Сергєєва і ін.; психолого-педагогічні умови *формування наукового світогляду досліджували*: С. Гончаренко, В. Ковальчук, І. Лойфман, Г. Платонов, В. Черноволенко, Н. Шаронова та ін. Разом з тим, ще потребує подальшого уточнення виокремлення такого гуманітарного і природничо-наукового знання як на *методологічному*, так і на *теоретико-практичному* рівнях.

Культурологічна концепція презентує зміст освіти як педагогічно адаптований соціальний досвід людства, тотожний культурі людства в усій структурній повноті. Фундаменталізація освіти передбачає все більшу орієнтацію її на вивчення фундаментальних законів природи і суспільства, природи і призначення самої людини. Саме це зумовлює людину до самостійних пошуків з розв'язання проблем в умовах невизначеності, в критичних і стресових ситуаціях, а також у тих випадках, коли людина стикається з новими дуже складними природними і соціальними явищами.

На сьогодні, на нашу думку, актуальним є збалансоване поєднання перелічених концепцій змісту фізичної освіти у підготовці майбутніх вчителів і викладачів фізики та відшукування методичних шляхів такого поєднання. Вирішення цієї проблеми ми вбачаємо у методології фізики як науки, зокрема її теоретичних та експериментальних методах дослідження апроксимованих на методи навчання фізики.

Мета статті. Показати основні проблеми навчання експериментальним і теоретичним методам фізики майбутніх вчителів і викладачів фізики у педагогічному університеті.

Виклад основного матеріалу. У педагогічному університеті фізика вивчається у два етапи. Спочатку вивчається курс загальної фізики, що утворює феноменологічний фундамент для розуміння фізичних теорій у курсі теоретичної фізики. Остання тісно пов'язана з фізикою експериментальною, але різняться вони між собою як за методами, так і за характером отриманих результатів.

Методологія фізики ґрунтується на двох методах дослідження – експериментальному і теоретичному. *Експериментальний метод* виявляє себе у двох аспектах, перший, заснований на дослідах, що уможливають виявлення нових фактів; другий, покликаний перевірити закони фізики або властивості досліджуваних реальних об'єктів. *Теоретичний метод* заснований на математичному аналізі математичних моделей, за допомогою яких виявляються їх властивості, особливості і зв'язки в тих або інших умовах.

У педагогічному університеті із експериментальним методом фізики як науки студенти знайомляться в курсі загальної фізики, з теоретичним – у курсі теоретичної фізики при підготовці бакалаврів у циклі дисциплін професійної та практичної підготовки. При підготовці майбутніх вчителів фізики необхідно забезпечити наступність (міждисциплінарну

інтеграцію) курсів загальної і теоретичної фізики, а також курсу методики навчання фізики, в якому розв'язуються проблеми адаптації фізичних знань в загальноосвітній школі. Вказана потреба частково реалізована у навчальних планах вказаного напрямку підготовки студентів але разом з тим не запобігає існуванню цілої низки проблем:

Проблема *адаптації першокурсників* до системи навчального фізичного експериментування з фізики. У курсі загальної фізики навчальний фізичний експеримент має дві форми його реалізації – демонстраційний експеримент та лабораторний фізичний практикум. У шкільному курсі фізики присутній ще один його вид – фронтальний фізичний експеримент, реалізований системою лабораторних робіт, яка забезпечує реалізацію принципу наступності під час вивчення нового матеріалу і дозволяє сформувати необхідні експериментальні уміння і навички в межах визначеної програмою теми. Лабораторний фізичний практикум у школі завершує вивчення цілого розділу фізики і проводиться як правило наприкінці півріччя або навчального року. В курсі загальної фізики до лабораторних робіт фізичного практикуму студенти за звичай приступають без можливості прослухати теоретичний матеріал з теми на лекції і опановують його самостійно. Ще більш гострою проблемою виявляється у необхідності студентів самостійно опановувати лабораторне обладнання і вимірювальні прилади, що є переважно технічними і відрізняється від навчального шкільного обладнання. Проблемною виявляється й математична підготовка першокурсників щодо сприймання вищого рівня викладання навчального матеріалу з фізики у вузі. Нажаль, курси математичних дисциплін циклу фундаментальної підготовки студентів не встигають в часі за курсами фізичних дисциплін, в яких математичний інструментарій є конче необхідним. Важливою виявляється й проблема оцінювання початкових досягнень студентів, у загальноосвітній школі вона 12 бальна, у вузі – накопичувальна 100 бальна і адаптована до європейської системи перезарахування кредитів тощо.

Проблема *комплексного представлення* експериментального і теоретичного методів фізики в курсах загальної і теоретичної фізики. На початкових етапах навчання фізики у педагогічному університеті студенти мало розуміють для чого навчальними планами передбачено вивчення двох курсів фізики, в той час як згодом вони мають викладати у школі лише один навчальний предмет – фізику. Експериментальні методи фізики у курсі теоретичної фізики набувають нових вимог у порівнянні із феноменологічним підходом узагальнення експериментальних даних у кількісні закономірності курсу загальної фізики. Теоретична фізика не тільки узагальнює все, що відкрито експериментально, а й формулює постулати й принципи, створює нові теорії, що дає можливість не тільки пояснити відомі закономірності, а й передбачити нові, ще не відкриті експериментально явища та непідтверджені закони. Разом з тим, основні умови одержаного результату теоретичним методом є її висновки, що перевіряються експериментально і мають реалізуватись на практиці. Отже, загальний курс фізики і теоретична фізика мають спільний об'єкт дослідження – реальні матеріальні об'єкти, які на певному етапі вивчення замінюються математичними моделями і досліджуються як теоретичними так і експериментальними методами. Математичні методи фізики, що яскраво реалізовані в курсі теоретичної фізики, сприяють створенню наукового світогляду людства, формують логічний образ мислення всіх, хто цікавиться природничо-науковими та філософськими науками. Тому методологічна проблема комплексного представлення експериментального і теоретичного методів фізики у процесі навчання майбутніх вчителів фізики є актуальною.

Проблема *наступності вивчення курсів* загальної і теоретичної фізики щодо навчання експериментальним і теоретичним методам фізики при підготовці бакалаврів педагогічної освіти. Курс загальної фізики вивчається студентами за розділами у такій послідовності: класична механіка, молекулярна фізика і термодинаміка, електродинаміка, оптика і квантова фізика. Курс теоретичної фізики починає вивчатись на рік пізніше і складається із чотирьох розділів: теоретична механіка і основи спеціальної теорії відносності, класична електродинаміка, квантова механіка, термодинаміка і статистична фізика. Це має своє логічне пояснення з огляду на відмінність методів дослідження фізичних процесів і явищ в цих курсах та історико-генетичним етапами розвитку фізичних теорій. Наприклад, останній

розділ курсу теоретичної фізики «термодинаміка і статистична фізика» є завершальним для створення у фахівців базових уявлень про фізику як науку і знайомить студентів із сучасним синергетичними і статистичним підходами до аналізу поведінки складних фізичних систем. Елементи теорії ймовірності складають основу статистичного методу дослідження термодинамічних систем і претендує на роль фундаментального з огляду на те, що пояснює усі без виключення закони феноменологічної термодинаміки, і задовольняє фундаментальному принципу відповідності. Статистичний характер проявляють і квантові системи, стан яких можна обґрунтувати спираючись на квантові функції статистичного розподілу, тому курс статистичної фізики покликаний формувати у майбутнього вчителя фізики із базовою вищою освітою цілісне бачення світу, сприяти інтегруванню навчальних курсів, які мають узагальнений світоглядний зміст.

Проблема *методичної та практичної реалізації* єдності експериментальних і теоретичних методів фізики при підготовці майбутніх учителів фізики. У методиці навчання фізики загальноосвітньої школи у 70-х роках минулого століття академіку В. Разумовському вперше вдалося відшукати достатньо універсальний методологічний інструмент для організації процесу навчального пізнання – принцип циклічності [4]. Він дозволив чітко побудувати етапи навчального пізнання: факти – модель – наслідок – експеримент, відповідно визначалась структура навчального матеріалу. Майже сорокалітня практика реалізації цього принципу у методиці навчання фізики загальноосвітньої школи визнає, що і до тепер немає більш змістовного, конкретного знання (концепції, теорії), яке б можна було б порівняти із принципом циклічності, що по суті відображає цикл наукового пізнання у фізиці як науки і ґрунтується на двох фундаментальних методах дослідження об'єктів фізичних знань – теоретичному й експериментальному. У теорії і методиці навчання фізики вищої школи реалізація даного принципу має набути свого подальшого розвитку з урахуванням особливостей викладання навчальних дисциплін за різними освітньо-кваліфікаційними рівнями вищої освіти: бакалавр, спеціаліст, магістр. Потребує теоретичного і методичного обґрунтування наступності реалізації експериментальних та теоретичних методів фізики під час формування циклу дисциплін професійної та практичної підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавр; спеціаліст, магістр, оскільки галузевих стандартів з підготовки фахівців педагогічної спеціальності «фізика» на законодавчому рівні за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліст і магістр не розроблено й дотепер, відсутні узгоджені і скоординовані концепції підготовки спеціалістів і магістрів тощо.

Проблема *апроксимації* експериментальних і теоретичних методів фізики на методи навчання фізики, розробкою і класифікацією яких займається дидактика. Зокрема, виходячи з аналізу видів змісту освіти і способів їх засвоєння, методи класифікують за ступенем реалізації розвивальної функції навчання. Разом з тим, у процесі навчання фізики враховують й різні способи керування процесом пізнання тих хто навчається з врахуванням специфіки предмету, за такого підходу методи набувають методичних ознак. Питання апроксимації основних методів теоретичної фізики (модельних гіпотез та математичних гіпотези і принципів) на навчальний метод теоретичного пізнання фізичних процесів і явищ реалізується при введенні і трактуванні основних понять, законів і теорій. Експериментальний метод – у різних видах навчального фізичного експерименту. З таких позицій як теоретичний так і експериментальний методи у методиці навчання фізики є традиційними. Але, разом з тим, кожен з методів може набути подальшого розвитку в організації науково-дослідної роботи студентів під час виконання ними дипломних або магістерських робіт з фізики і методики навчання фізики. Обізнаність студентів із основними етапами реалізації теоретичних методів фізики (спостереження явищ або відновлення їх у пам'яті; аналіз і узагальнення фактів; формулювання проблеми; висунення гіпотез; теоретичне виведення наслідків з гіпотези) та експериментальних (формулювання завдань експерименту; висунення робочої гіпотези; розробки методу дослідження і проведення експерименту; спостереження і вимірювання; систематизація одержаних результатів; аналіз і узагальнення експериментальних даних; висновки про достовірність робочої гіпотези) у наукових дослідженнях надають можливість проектувати такий вид діяльності і розібратись

із характером виконуваної роботи, переконатись у достовірності одержаних результатів. Комплексне застосування теоретичних і експериментальних методів у педагогічних дослідженнях є вагомим здобутком науково-дослідних робіт з методики навчання фізики. Динаміка результатів експерименту надає можливість науковцю переконатись в ефективності пропонованих ним методик або систем навчання.

Висновки. Процес забезпечення студентів педагогічних університетів сучасними знаннями й новітніми науковими методами фізики пов'язаний із наявністю певних суперечностей між: методологією фізики, заснованій на експериментальних та теоретичних методах дослідження її об'єктів та експериментальними і теоретичними методами навчання фізики у дидактиці фізики; сучасним рівнем підготовки вчителя і викладача фізики та станом реалізації фундаменталізації фізичної освіти у педагогічному університеті; сучасними потребами суспільства до фахового рівня майбутніх учителів і викладачів фізики та фактичним рівнем їхньої професійно-методичної підготовки. Зазначені суперечності покликані розв'язати ряд проблем пов'язаних із навчанням фізики у педагогічному університеті: адаптацією першокурсників до системи навчання фізики у вузі; науковим рівнем комплексного представлення експериментальних і теоретичних методів фізики у відповідній системі навчання; реалізацією наступності між дисциплінами на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях (бакалавр; спеціаліст, магістр); реалізацією циклічності у навчанні експериментальним і теоретичним методам фізики; міждисциплінарної інтеграції дисциплін фундаментальної, професійної-практичної та методичної підготовки студентів з фізики; методичною адаптацією сучасного рівня фізичної науки і її представленням у методиці навчання фізики шкільного курсу фізики; модернізації контролю й оцінювання навчальних досягнень студентів з фізики в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу; організації самостійної роботи студентів на старших курсах і ін.

Перспективи подальшого розвитку. Щоб закласти підвалини для досягнення необхідного фахового рівня знань з фізики, потрібна ґрунтовна й фундаментальна підготовка майбутніх учителів фізики та розробка теоретичних і методичних засад навчання експериментальним і теоретичним методам фізики у педагогічному університеті. Теоретичне обґрунтування і практична реалізація методичної системи навчання фізики, осучаснення її змісту та методичних засад навчання фізики вищої школи, яка разом з іншими методами навчання підвищуватиме інтерес студентів до предмету, сприятиме глибшому засвоєнню знань, формуванню наукового світосприйняття, узагальненню та систематизації знань є важливою перспективною проблемою сьогодення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Законодавство України: [Електронний ресурс] / Закон «Про вищу освіту» // Верховна Рада України; Закон від 17.01.2002 № 2984-III. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2984-14>. Документ 2984-14, чинний, поточна версія. – Редакція від 10.02.2010, підстава 1798-17.
2. *Краевский В.В.* Общие основы педагогики: учебник для студ. высш. пед. уч. зав. / *Краевский В.В.* – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 256 с.
3. Національна доктрина розвитку освіти : затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002 р. № 347/2002 // Освіта України. – 2002. – № 33. – С. 4-6.
4. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике : Пособие для учителей / Разумовский В.Г. – М. : Просвещение, 1975. – 272 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Подопригора Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: теоретичні і методичні основи навчання фізики у системі підготовки майбутніх учителів фізики.