

## Особливості вивчення фізики на нефізичних спеціальностях педагогічних університетів

Анатолій Сільвейстр

**Анотація.** В статті розглядаються особливості вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів та реалізація міжпредметних зв'язків між фізикою, хімією і біологією в навчанні фізики майбутніх учителів хімії і біології.

**Ключові слова:** фізика, міжпредметні зв'язки, студенти нефізичних спеціальностей, майбутні учителі хімії і біології, наступність, дисципліни.

**Annotation:** In the article the features of study of physics are examined by the students of unphysical specialties of pedagogical universities and realization of intersubject connections between physics, chemistry and biology, in the studies of physics of future teachers of chemistry and biology.

**Key words:** physics, interdisciplinary connections, students of non-physical specialties, future teachers of chemistry and biology, continuity, disciplines.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі економічної ситуації розвитку країни, коли почалося реформування середньої та вищої освіти в євроінтеграцію, середній і вищій школі необхідно було адаптуватися до нових умов, які передбачають розвиток й самореалізацію особистості та здійснення пошуку ефективних шляхів підвищення якості підготовки фахівців.

Актуальною проблемою сьогодення є вивчення фізики студентами на нефізичних спеціальностях педагогічних університетів зокрема, у майбутніх учителів хімії і біології. Від результату одержаних знань з фізики учнів у школі залежить якість підготовки студентів відповідних спеціальностей.

Відповідно до державної політики в галузі освіти і Національної доктрини розвитку освіти в Україні з урахуванням світових тенденцій розвитку неперервної освіти її реалізація повинна здійснюватися через забезпечення міжпредметних зв'язків у змісті дисциплін й координації освітньо-виховної

діяльності на різних її ступенях, які функціонують як продовження попередніх і передбачають підготовку осіб для можливого переходу до наступних ступенів. Звідси випливає необхідність розробки науково-методичних основ міжпредметних зв'язків між природничими дисциплінами, що дасть змогу цілеспрямовано розвивати творчі інтереси та здібності як учнів шкіл, так і студентів вищих педагогічних навчальних закладів, вчасно виявляти та розвивати яскраві індивідуальності [2].

**Аналіз останніх досліджень.** З аналізу літературних джерел відомо, що в теперішній час навчальний процес в середніх та вищих навчальних закладах потребує постійного удосконалення і оновлення, так як в суспільстві відбувається зміна пріоритетів і соціальних цінностей.

Проблема підготовки вчителя у вузі на протязі останніх десятиліть була в центрі уваги педагогів, психологів і методистів. Психолого-педагогічні принципи побудови навчання в педвузі були розроблені в працях педагогів і психологів С.І. Архангельського, С.І. Зінов'єва, Н.В. Кузьміної, П.І. Підкасистого, В.А. Сластеніна, А.І. Щербакової та ін.

Загальні положення дидактики і методики навчання фізики сформульовані в працях П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка, О.В. Сергєєва, М.І. Шута та ін.; творчо-пошукову діяльність, її зміст і місце у процесі навчання фізики досліджували – О.І. Іваницький, А.В. Касперський, А.І. Павленко, В.Д. Сиротюк, Б.А. Сусь та ін. Теоретичні та методичні проблеми вивчення фізики у вищих навчальних закладах знайшли своє відображення у докторських дисертаціях: Г.Ф. Бушка, Ю.І. Діка, В.Ф. Заболотного, О.І. Іваницького, О.М. Малініна, В.В. Сагарди, В.П. Сергієнка, Б.А. Суся та інших, у кандидатських дисертаціях І.Т. Богданова, Л.І. Вовк, Л.Л. Коношевського, Л.В. Медведєвої, Т.М. Точиліної та інших.

Особливої уваги заслуговують загальні положення дидактики і методики

вивчення фізики у вищій школі розроблені О.І. Бугайовим, Г.Ф. Бушком, І.К. Зотовою, Б.С. Колупаєвим, С.У. Гончаренком, А.В. Касперським, П.В. Дмитренком, Ю.А. Пасічником, В.І. Сумським, І.І. Тичиною, М.І. Шутом та іншими.

**Мета статті** полягає у теоретичному обґрунтуванні навчання фізики у педагогічних університетах на нефізичних спеціальностях.

**Виклад основного матеріалу.** Досвід викладання курсу фізики у педагогічному університеті показує, що науковий світогляд студентів формується тоді, коли вивчення цього курсу спирається на знання студентів здобуті в школі у процесі вивчення фізики, хімії, біології та інших наук. Завдяки цьому викладач підводить студентів до розуміння і засвоєння найважливіших фізичних теорій і положень.

Розглядаючи весь цикл середньої спеціальної фахової освіти з позицій цілісності і взаємозв'язків, перш за все необхідно визначити принципи організації природничонаукового знання як такого, що формує фундамент логічної структури будь-якої базової і спеціальної дисципліни.

Всі навчальні дисципліни галузі «Природознавство» для майбутніх учителів хімії і біології можна умовно розбити на дві категорії: базові і спеціальні. Базові знання, служать студентам довго і навчання їх повинно бути досконалим, серйозним і неспішним. Вони складають той фундамент, на якому будуються спеціальні дисципліни. Як правило, базові дисципліни носять інтелектуальний характер. Закони і логічні зв'язки між ними, що пронизують базовий курс, вимагають від студента обдуманості праці, значних затрат часу.

Відомо, що науково обґрунтоване дотримання принципу наступності забезпечує цілісність базової освіти та її якість. Посилує взаємозв'язки між усіма компонентами навчання на послідовних ступенях професійної підготовки, забезпечує гнучкість і адаптованість до зміни змісту й умов навчання. Відповідно до змін на ринку праці, сприяє необхідності й можливості постійного поповнення й поглиблення знань в шкільній і вузівській підготовці.

У цьому випадку, в системі природознавства визначальне і домінуюче значення належить фізиці.

Фізика – область знань складна для вивчення, вона одна із тих не багатьох навчальних дисциплін, які формують наукове мислення та світогляд. Щоб піднести ефективність формування в студентів наукового мислення та світогляду, треба планомірно використовувати всі можливості закладені в змісті й методах викладання курсу фізики. За своєю суттю фізика є цілісною наукою про природу, єдиним організмом, який може функціонувати лише у взаємодії всіх своїх складових, вона об'єднує всі природничонаукові теорії на основі єдиних методологічних принципів існування і розвитку всього матеріального світу. Саме тому принципи організації фізичного знання є основними у формуванні основ дисциплін природничого циклу.

При цьому сучасний підхід у підготовці спеціалістів потребує корінних змін стратегії і тактики навчання природничих дисциплін як у школах так і в педагогічних ВНЗ. Головними характеристиками випускника будь-якого навчального закладу є його компетентність і мобільність. У цьому випадку, при вивченні навчальних дисциплін природничого циклу, необхідно звертати увагу на сам процес пізнання, ефективність якого постійно залежить від пізнавальної активності самих учнів та студентів. Успіх досягнення цієї мети залежить не тільки від наявності процесу засвоєння знань, але і від «форми засвоєння» цих знань – чи засвоюються вони індивідуально або колективно, в авторитарних або гуманістичних умовах, з опорою на увагу, сприйняття, пам'ять або весь особистісний потенціал людини, з допомогою репродуктивних або активних методів навчання тощо. Модифікація процесу засвоєння знань студентами приводить до розробки й впровадження у вузівський навчальний процес інноваційних методів навчання, які все частіше застосовуються в навчальних закладах освіти.

З цих позицій з'являється можливість обґрунтування нового підходу з проектування змісту середньої та вищої освіти. Усі природничі дисципліни

можна об'єднати в низку напрямів, в основі кожного з яких лежить відповідна фізична теорія і, відповідно, сформований нею розділ фізики як навчального предмету. Як приклад, можна навести теорію будови речовини, яка являє собою фундаментальний зв'язок фізики, хімії і біології, а її наслідки використовуються для пояснення біологічних і хімічних функцій неорганічних і органічних речовин та їх ролі в житті живих організмів тощо. Об'єкти вивчення фізики, хімії і біології досить близькі, але структури курсів суттєво відрізняються. Тому зв'язки мають в основному понятійний характер.

Так як, фізика і хімія вивчають багато спільних понять: атом, електрон, молекула, електролітична дисоціація, маса, кількість речовини, тому необхідно досягти спільного, однакового трактування цих величин і їх застосування.

Співвідношення між фізикою і біологією можна трактувати як відношення загального і часткового. Знання з біології можуть лише розширювати знання про рамки дії фізичних законів і сприяти розумінню учнями та студентами єдності природи. Цьому ж сприяє розгляд питань, зв'язаних з використанням методів фізики в біології [4].

Як бачимо, що міжпредметні поняття є системами знань різних наук і мають інші механізми розвитку, при цьому їх формування не може бути здійснено тільки засобами однієї дисципліни. Знову повернемося до прикладу, зміст і об'єм такого поняття, як «енергія», можуть бути сформульовані тільки на основі міжпредметних зв'язків фізики (гравітаційна, електромагнітна, ядерна форми руху матерії), хімії (енергія хімічних реакцій), біології (біологічні форми руху матерії) та ін. Механізм розвитку цього поняття визначається не тільки логікою вивчення окремого предмету, а перш за все спрямованістю процесів формування загальнонаукового знання і мислення учня або студента [3].

Реалізація міжпредметних зв'язків є діяльністю, яка дозволяє встановити взаємозв'язок всіх навчальних предметів. Так у змісті природничих дисциплін повинні виступати міжпредметні відношення між складом, структурою і властивостями об'єктів, що вивчаються. Якщо на конкретно-предметному рівні

ефективно можна проводити узагальнення досліджуваного матеріалу, виявлення емпіричних законів, формування окремих понять, то на міжпредметному рівні в процесі реалізації міжпредметних зв'язків повинно здійснюватися узагальнення знань в результаті перенесення фундаментального теоретичного поняття, концептуальних положень, закономірностей або методів однієї дисципліни на предмет вивчення іншої за рахунок об'єднання двох або декількох різних законів в один найбільш загальний закон. Наприклад, перенесення фундаментального фізичного поняття «електрон» в хімію дозволило пояснити періодичність у зміні властивостей хімічних елементів, тобто синтезувати нові знання [3].

Фізичні закони мають відношення до процесів, які відбуваються в природі в зв'язку з виробничою діяльністю людини. І для ліквідації негативних впливів такої діяльності, для охорони природи потрібно використати знання законів фізики [4].

Таким чином, наукове знання фізики, що володіє найвищим рівнем природничонаукової систематизації і побудоване відповідно до єдиної методології науки, регулює процес організації і розвитку всіх спеціальних дисциплін і виконує основну мету пізнання – пояснення кожної конкретної області явищ.

Завдання викладача фізики полягає в тому, щоб на прикладах різноманітних фізичних явищ розкрити фізичні закономірності. При цьому у викладанні фізики треба дотримуватися ряду таких вимог: 1) зберігати логічність побудови курсу фізики як навчального предмета; 2) зберігати об'єм загальноосвітнього матеріалу курсу фізики; 3) не допускати, щоб викладання фізики на заняттях зводилось в основному до виховних моментів [1].

Для побудови логіко-дидактичної структури дисциплін галузі «Природознавство» використовується комплекс методологічних принципів фізичної науки: систематичність і системність вивчення основ всіх наук; комплексність у вивченні дисциплін фундаментального циклу; єдність наукової

картини світу; єдність внутрішньої логіки фізичної науки; відповідність застосування теорії; збереження і симетрія.

Виділені принципи характеризуються тісним взаємозв'язком і взаємодоповненням. Діалектичний принцип систематичності та наступності вимагає об'єктивно достовірного відображення взаємозв'язку всіх основних елементів цілісної системи знань про природу. Принцип системності вивчення основ усіх наук нерозривно пов'язаний з принципом систематичності і є методологічною основою загальнодидактичного принципу наступності навчання. Він дозволяє досліджувати і вдосконалювати логіку викладання навчального предмету й тісно пов'язаний з найважливішою характеристикою процесу навчання – системністю мислення.

Системність виявляється у встановленні міжпредметних зв'язків, обумовлена наступністю між різними логічними структурами навчальних предметів природничого циклу.

Методологічні функції принципу єдності наукової картини світу виявляються у справжньому усвідомленні того, що загальна картина механічних, електричних, оптичних та інших фізичних явищ, що розглядаються в різних природничих дисциплінах, є єдине ціле зі всією фізичною картиною світу. Принципи відповідності, зберігання і симетрії служать структурною основою будь-якої фізичної теорії.

Природничі науки – така галузь наукового знання, що є найближчою до суспільно-корисної практики, вони слугують базисом для побудови структур дії, рецептів-вказівок, що відносяться як до процедур конструювання і проектування, так і до технологічних дій, прийомів експлуатації техніки. Тобто з технічного знання безпосередньо витікають рецепти практичної діяльності.

Таким чином, природничі знання та комплекс процедур з їх набуття (освітні технології) пролягають між фундаментальними дослідженнями та безпосередній практичній діяльності. Природничі знання формуються як під впливом практики, так і природничо-наукових досліджень. Природничі

дисципліни – є своєрідним акумулятором досягнень теоретичного природознавства.

**Висновки.** Отже, ефективними засобами реалізації вивчення фізики у майбутніх учителів хімії і біології у педагогічному закладі є: гуманістичні засади розвитку особистості майбутніх учителів; ознайомлення з дійсним станом підготовки студентів до вивчення природничих дисциплін у чинній системі їхньої професійно-педагогічної підготовки; підвищена мотивація студентів до вивчення фізики; підвищені повнота й системність знань з шкільного курсу фізики і дисциплін природничої галузі; досягнення необхідного рівня готовності до реалізації міжпредметних зв'язків і інтеграції в процесі майбутньої діяльності; визначення та обґрунтування педагогічних умов процесу підготовки учнів школи до вивчення фізики у педагогічних ВНЗ; визначені критерії та розроблена методика вивчення фізики у педвузах; обґрунтована підготовка студентів до вивчення фізики при використанні дидактичних засобів навчання; створення й запровадження посібників з фізики, у яких буде реалізовано міжпредметні зв'язки фізики, хімії і біології у педагогічних ВНЗ.

### **Бібліографія**

1. Вещицький П.А. Про взаємозв'язок у викладанні фізики і суспільствознавства: //Збірник статей: Фізика в школі. За ред. Є.В. Коршака /П.А. Вещицький. - К.: «Радянська школа», 1976. –С. 3.-9.

2. Дідовик М.В. Наступність фізико-математичної підготовки в ліцях і вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації: дис... канд. пед. наук: 13.00.04 /Дідовик М.В. - Вінниця, 2007. - 250 с.

3. Медведєв В.Е. Дидактические основы межпредметных связей в профессиональной подготовке учителя: На примере естественнонаучных и технических дисциплин: дис... докт. пед. наук: 13.00.08 /Медведєв В.Е. – Москва, 2000. – 380 с.

4. Охотник Г.Г. Зв'язок навчання фізики з іншими навчальними



предметами /Г.Г. Охотник. [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://okhotnik-galina.ucoz.ru/index/zv\\_39\\_jazok\\_navchannja\\_fiziki\\_z\\_inshimi\\_navchalnimi\\_predmetami/0-80](http://okhotnik-galina.ucoz.ru/index/zv_39_jazok_navchannja_fiziki_z_inshimi_navchalnimi_predmetami/0-80).

### **Відомості про автора**

Сільвейстр Анатолій Миколайович – докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.