

РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ ЯК ВИЩОЇ ФОРМИ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ

У статті розглядається поняття природничо-наукового мислення та обґрунтовується його розвиток на заняттях з фізики в студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів. Розвиток природничо-наукового мислення розглядається нами на рівні інтеграційних процесів з урахуванням внутрішньо-дисциплінарних та міждисциплінарних зв'язків з посиленням на фахове спрямування. Внутрішньо-дисциплінарні зв'язки реалізуються в результаті отримання студентами основних знань з фізики, хімії і біології окремо у вигляді фактів, фізичних теорій, понять, що забезпечують їхню загальну підготовку. З урахуванням міждисциплінарних зв'язків інтеграція знань реалізується в спільних наукових фактах, поняттях, об'єктах і методах пізнання.

Ключові слова: мислення, природничо-наукове мислення, студенти нефізичних спеціальностей, розвиток, природничі дисципліни, інтеграційні процеси, інтеграція знань, міждисциплінарні зв'язки.

Постановка проблеми. Реформування моделі вітчизняної освіти дозволяє глибше підійти до особистості студента, щоб сформувати його якості, необхідні для подальшої самореалізації в суспільстві. Особливості сучасної вищої освіти полягають у розвитку здібностей і нахилів студентів, на підвищення рівня їх освітньої та фахової підготовки, прагнення навчити їх самостійно добувати і нагромаджувати знання, аналізувати їх та застосовувати на практиці. Для цього необхідно вдосконалювати зміст вищої освіти, розробляти нові форми, методи і засоби навчання, які б сприяли не тільки найбільш ефективному засвоєнню навчального матеріалу, а й розвитку творчого мислення.

Удосконалення навчального процесу, підвищення якості підготовки студентів природничих факультетів (інститутів) педагогічних університетів в нових умовах розвитку вимагають поглибленої підготовки з фізики. Курс фізики відіграє не останню роль у процесі підготовки майбутніх учителів хімії і біології, забезпечує чітке володіння фізичними методами дослідження під час аналізу та прогнозування хімічних та біологічних процесів, знаходить своє застосування в дисциплінах природничого циклу, сприяє виробленню навичок логічного і самостійного мислення.

Аналіз останніх досліджень. Проблема розвитку мислення досліджувалась у філософії, психології, педагогіці та в методиці навчання конкретних наук. Зокрема, у філософії даній проблемі присвячені праці Г. Гегеля, В.С. Готта, І. Канта, В.А. Степанова та ін.; у психології праці – Б.Г. Ананьєва, Г.А. Бурулави, Д.Н. Богоявленського, П.Я. Гальперіна, В.В. Давидова, Г.С. Костюка, С.Л. Рубінштейна, Н.Ф. Талізіної, Л.М. Фрідмана та ін.; у педагогіці – В.П. Беспалька, В.М. Вергасова, А.Ф. Есаулова, Н.М. Зверєвої, Л.Я. Зоріної, І.Я. Лернера, М.І. Махмутова, Н.А. Менчинської, Г.І. Щукіної та ін.; у методиці навчання фізики – С.У. Гончаренка, С.Є. Каменецького, В.В. Мултановського, Н.С. Пурешової, А.В. Усової та ін. Проблеми природничо-наукового мислення обговорювались в роботах Г.О. Бурулави, В.І. Вернадського, С.А. Суrowsикіної та ін.; формування природничо-наукового мислення при навчанні дисциплін природничого циклу розглянуто у роботах П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, В.Р. Ільченко, І.М. Козловської, Є.В. Коршака, В.В. Мултановського, В.Г. Разумовського, А.І. Павленка, М.І. Садового та ін.

Мета статті: полягає в теоретичному розгляді поняття природничо-наукового мислення та в обґрунтуванні його розвитку на заняттях з фізики в студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів.

Виклад основного матеріалу. Основне завдання навчання фізики студентів природничих факультетів (інститутів) передбачає оволодіння в такій мірі навчальним матеріалом, щоб вони могли активно застосовувати його при вивченні дисциплін зі спеціальності, у практичній діяльності та самостійно набували знань. Для успішного розв'язання цих завдань необхідна система реалізації методів мислення студентів, яка охоплює всі сторони навчально-виховного процесу.

Саме навчання у вищій школі, як вважає автор [7] побудовано на припущенні, що студенти вже вміють критично мислити. Як показує практика, що не всі студенти ВНЗ орієнтуються, про що йде мова на заняттях. Деякі студенти намагаються завчати напам'ять матеріал і не помічають, коли при його відтворенні пропускають ключові слова, без яких губиться значення висловлювань. Якщо мислення, як іноді кажуть, не "поставити", то студент неспроможний засвоїти університетську програму навіть на репродуктивному рівні. Тому постають питання, що таке мислення? та як його розвивати?

Поняття "мислення" у філософській та психолого-педагогічній літературі розглядається з різних точок зору, хоча кожний автор намагається дати своє розуміння даного поняття, але в загальному вони передають один і той же його смисл.

Важливе значення у психологічній, педагогічній і методичній літературі займає поняття формування і розвитку мислення. У формуванні і розвитку мислення психологи умовно виділяють декілька етапів. Межі і зміст цих етапів неоднакові в різних авторів, що пов'язано з позицією авторів до даної проблеми [6; с. 323]. У рамках модернізації сучасної вищої освіти проблема розвитку мислення студентів стає однією з фундаментальних і тому досліджується багатьма науками, у тому числі і методикою навчання фізики.

Стрімка інтеграція фізики, хімії і біології на сучасному етапі розвитку природничо-наукового знання знімає питання про необхідність фізичної компоненти в структурі навчання майбутніх учителів хімії і біології – вона на сьогодні очевидна. Проте, практика показує негативне відношення студентів даних спеціальностей до вивчення фізики. Це зумовлено значними пізнавальними бар'єрами і труднощами, з якими зіштовхується практично кожний студент у процесі вивчення дисципліни.

Г.О. Бєрулава [1; с. 18] звертає увагу на те, що міждисциплінарна інтеграція природничих дисциплін, спрямована на формування в студентів встановлювати зв'язки між знаннями різних систем, закріплює не тільки взаємозв'язок, але й взаємопроникнення окремих навчальних предметів і сприяє системному і цілісному пізнанню світу, яке є однією із умов, що забезпечує розумовий розвиток студентів (розвиток хімії і біології базується на знаннях фізичних явищ; досягнення фізики й сучасної техніки неможливі без сучасних матеріалів, отриманих у результаті досягнень хімії; біологія займається фізичними і хімічними процесами в живих організмах).

У фізиці, яка є основою природознавства, як ні в якому іншому навчальному предметі можна успішно розвивати всі види мислення, оскільки в процесі її викладання присутні різні види навчально-пізнавальної діяльності: робота з навчальною та додатковою літературою, проведення спостережень і виконання експерименту, розв'язування задач тощо. Розвиток особистості передбачає розвиток мислення, в тому числі природничо-наукового.

Природничо-наукове мислення виділяють як окремий вид мислення, який пов'язаний з природничими науками, що мають спільні об'єкт і методи дослідження, міждисциплінарні зв'язки та елементи знань. "Природничо-наукове мислення – мислення, яке формується і розвивається на основі діалектичного зв'язку структурних компонентів фізичних, хімічних і біологічних знань, які характеризуються перетворенням предметної реальності у будь-які моделі (образну, знакову, логічну й ін.)" [11; с. 162].

Особливий інтерес складає розвиток природничо-наукового мислення студентів як структурного компоненту для їх фахової підготовки при засвоєнні дисциплін, які пов'язані з майбутньою спеціальністю. Від майбутніх учителів хімії і біології вимагається достатній рівень опанування природничо-науковим мисленням, щоб успішно вирішувати завдання природничо-наукового змісту. Необхідно проводити спеціальну роботу з його розвитку в студентів із використанням прийомів, методів, форм і засобів реалізації змісту навчально-пізнавальної діяльності в курсі фізики. У курсі фізики можна успішно розвивати всі форми і види мислення в майбутніх учителів хімії і біології, оскільки в процесі їх викладання реалізуються різні види навчально-пізнавальної діяльності: робота з навчальною і додатковою літературою; розв'язування природничо-наукових задач; проведення спостережень, дослідів, вимірювань тощо.

В.В. Мултановський [8] звертає увагу на те, що коли говорять про розвиток мислення студентів у процесі навчання фізики, то перш за все мають на увазі формування фізичних понять. Однак, цим завданням не вичерпується. Фізичні поняття, судження і умовиводи необхідно об'єднувати в системи, структура яких відповідає формам теоретичного мислення: узагальненням і висновкам із нього. Для розвитку мислення у формі теоретичних узагальнень необхідно знати загальні структурні елементи будь-якої фізичної теорії (основа, ядро, висновки) і вбачати шляхи й етапи їх пізнання, беручи відповідну методику вивчення матеріалу.

Г.О. Бєрулава в роботі [2] наголошує, що природничо-наукове мислення розуміють як мислення теоретичне, спрямоване на формування теоретичних узагальнень у сфері природничих наук.

Диференціація стадій сформованості природничо-наукового мислення повинна здійснюватися залежно від сформованості дії теоретичного узагальнення. Основний зміст теоретичного узагальнення визначає процеси синтезу, здійснювані як перехід думки від відомої закономірності до застосування її в конкретних умовах [9; с. 217].

Формування в студентів умінь узагальнювати навчальний матеріал – необхідна умова розвитку їх мислення. Узагальнення знань можна проводити за допомогою різних методичних прийомів: шляхом використання прийомів порівняння, складання таблиць, проведення узагальнених занять, отримання узагальнених відповідей, розв'язування задач, пошуку аналогій тощо [5].

Теоретичне природничо-наукове мислення формується як диференційно-синтетичне (фізичне, хімічне, біологічне) на основі внутрішньопредметних узагальнень з орієнтацією на особливі для кожної природничої науки сутності. Це багато в чому обумовлено тим, що основою міждисциплінарних зв'язків вказують різні типи асоціацій, при цьому практично ігнорується основоположна роль теоретичних узагальнень як психологічної бази встановлення зв'язку між науковими поняттями [9; с. 218].

У базовій підготовці студентів нефізичних спеціальностей природничих факультетів (інститутів) педагогічних університетів невід'ємною складовою залишається фізика. Курс фізики для даних спеціальностей сприяє розвитку природничо-наукового мислення. Розвиток природничо-наукового мислення розглядається нами на рівні інтеграційних процесів з урахуванням внутрішньо-дисциплінарних та міждисциплінарних зв'язків з посиленням на фахове спрямування. Внутрішньо-дисциплінарні зв'язки реалізуються в результаті отримання студентами основних знань з фізики, хімії і біології окремо у вигляді фактів, фізичних теорій, понять, що забезпечують їхню загальну підготовку. З урахуванням міждисциплінарних зв'язків інтеграція знань реалізується у спільних наукових фактах, поняттях, об'єктах і методах пізнання. Виходячи з вище сказаного, можна стверджувати, що розвиток природничо-наукового мислення відбувається не тільки через зміст навчального матеріалу, але й через методи вивчення, засвоєння, узагальнення, які реалізуються при вивченні фізики на лекціях, практичних, лабораторних заняттях та самостійній роботі.

Лекція з фізики (інтеграційного змісту) для майбутніх учителів хімії і біології повинна містити змістовий і процесуальний синтез навчального матеріалу як з хімії (для студентів спеціальності "Хімія") так і з біології (для студентів спеціальності "Біологія"). Інтегруюча лекція сприяє розвитку природничо-наукового мислення студентів та допомагає їм встановлювати міждисциплінарні взаємозв'язки, визначати практичну цінність лекційного матеріалу для вивчення в подальшому спеціальних дисциплін, які спрямовані на опанування майбутньої професії.

Оскільки розвиток природничо-наукового мислення при вивченні курсу фізики є одним із найбільш актуальних завдань навчання, то завдання викладача – навчити майбутніх учителів хімії і біології природничо-науковому мисленню без зазубрювання і простого запам'ятовування тих або інших законів і формул. Студент повинен розуміти сутність різних явищ і процесів. Ці завдання дозволяють розв'язати цілий, логічно-послідовний, доказовий, концептуально-вивірений і, що не менш важливо, цікавий курс лекцій з дисципліни "Фізика". Як зазначає автор [10], ні в якому разі лекція не повинна перетворюватися в диктант і складатися із набору бездоказових тверджень, що вимагають простого зазубрювання. Для розуміння студентами історичної перспективи фізичних відкриттів у лекційний курс фізики корисно ввести питання історії розвитку фізичних ідей.

Найбільш сприятливі можливості для розвитку природничо-наукового мислення можна отримати на практичних заняттях. На відміну від лекції, де переважає монологічне мовлення педагога, і від самостійної роботи студентів, де приходить покладатися на сформовані в них мотиви до осмисленого навчання, на практичних заняттях відбувається кропітка робота групи студентів і викладача з відпрацювання конкретних навичок і умінь в режимі діалогу. Невелика аудиторія слухачів дозволяє викладачу бачити кожного в процесі практичної діяльності, сприяє виникненню стійких зв'язків між усіма присутніми, стимулює процеси глибокого осмислення діяльності, полегшує діагностику результативності процесу.

Основним елементом на практичних заняттях є розв'язування задач. Розвиток природничо-наукового мислення студентів здійснюється в процесі активної розумової діяльності. При вивченні фізики на практичних заняттях з студентами розглядаються задачі з міждисциплінарною інтеграцією знань: скласти таблицю або структурно-логічну схему; пояснити хімічні і біологічні процеси з точки зору фізики; встановити подібні властивості об'єктів та ін. Найбільш цікавими для студентів даних спеціальностей є задачі пізнавального характеру, розв'язуючи які студенти проводять аналіз, синтез та узагальнення.

Розв'язуючи задачі, які сприяють розвитку природничо-наукового мислення, автор [1; с. 136] рекомендує дотримуватися структури розробленої на основі логіко-психологічного аналізу, яка має такий вигляд: визначення складу взаємодіючих об'єктів; виявлення структури взаємодіючих об'єктів із позиції рівня їхньої елементарності; визначення властивостей взаємодіючих об'єктів і відповідна їм форма руху; характер взаємодії об'єктів і відповідна йому форма руху; визначення закону взаємодії матеріальних об'єктів; облік умов взаємодії об'єктів; визначення змін, що відбуваються із властивостями об'єктів у процесі їхньої взаємодії.

Як зазначають автори праці [9; с. 218], ефективний розвиток природничо-наукового мислення в студентів відбувається через задачі якісного характеру, розв'язання яких не потребує жорсткого алгоритму. Якісними задачами в природознавчих дисциплінах (на відміну від розрахункових, експериментальних і графічних задач) називаються задачі, які розв'язуються логічним способом. При розв'язанні даного типу задач не потрібно ніяких обчислень, визначаються тільки якісні залежності між об'єктами. Істотно і те, що якісна форма проблемної ситуації найбільшою мірою відповідає реальній ситуації наукового пошуку. Відомо, що вчені, представники природничих наук, при вирішенні складних наукових проблем уникають формалізації ситуації пошуку. Доцільно підібрані якісні задачі відображають специфіку природничо-наукового мислення, і саме такі задачі дозволяють розвивати рівні природничо-наукового мислення студентів.

Розвитку природничо-наукового мислення сприяє також проведення лабораторних занять. Лабораторні заняття з фізики мають на меті закріплення знань, які студенти одержують на лекціях та практичних заняттях, а також ознайомлення студентів в лабораторних умовах з рядом фізичних, хімічних і біологічних явищ, вивчення методик вимірювання фізичних величин та їх обробка. У зв'язку з цим, важливим на лабораторних заняттях є вивчення фізики, яка покликана інтегрувати знання про природу, що дає змогу всебічно розглядати об'єкти, показувати взаємозв'язок між явищами, формувати

вміння порівнювати, аналізувати, узагальнювати. В інструкціях або методичних рекомендаціях до лабораторних робіт для даних спеціальностей необхідно вказати та розкрити зв'язки фізики з іншими навчальними дисциплінами (зокрема з дисциплінами хімічного і біологічного спрямування). У цьому разі міждисциплінарні зв'язки мають бути органічно пов'язані з курсом фізики, а вся вага їх реалізації покладається на викладача. Суть лабораторних занять полягає в тому, що студенти під керівництвом викладача самостійно проводять дослідження, керуючись усною або письмовою інструкцією. Такий підхід сприяє формуванню знань, умінь і навичок, акуратності, обачливості, бережного відношення до матеріалів і обладнання, а також привчає студентів творчо підходити до розв'язання питань, які перед ними виникають, що створюють умови для розвитку природничо-наукового мислення. У теперішній час все більшого розповсюдження в природничо-науковій освіті набувають віртуальні лабораторні роботи з використанням комп'ютерної техніки.

Аудиторні практичні та лабораторні заняття відіграють виключно важливу роль у виробленні в студента навичок застосування отриманих знань для вирішення практичних завдань. Практичні заняття в їх різних видах є самою ємною частиною академічного навантаження. Вони розвивають природничо-наукове мислення і мову студентів, дозволяють перевірити їхні знання, в зв'язку з чим задачі, вправи, завдання і підібрані відповідним чином лабораторні роботи виступають важливим засобом достатньо оперативного зворотного зв'язку. З вище сказаного ми бачимо, що на відміну від лекційної форми організації навчання практичні та лабораторні заняття вимагають невимірно великої активності студента.

Оскільки на викладання фізики в студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів відводиться мінімальна кількість годин, а фізика для них не є профільною дисципліною, то для сформованості цілісної системи універсальних знань та формування природничо-наукового мислення, необхідно розвивати і використовувати здібність до самостійної діяльності. Як зазначають В.М. Вергасов і С.Л. Рубінштейн [3; с. 48], що самостійна робота активізує мислення, сприяє створенню власних поглядів і думок. Спеціаліст, який не навчився працювати самостійно, не втілить свої ідеї в проекти і конструкції. Людина додатково володіє лише тим, що вона добуває власною працею. Такої ж думки дотримується А.Ф. Есаулов [4], який свої дослідження спрямовував на пошук шляхів формування мислення і подолання елементів пасивної поведінки студентів як під час навчальної діяльності, так і при самостійній роботі.

Теперішня самостійна робота має широкий зміст – це робота за традиційною формою навчання (опрацювання тем занять з підручників, з посібників, з джерел наукової та методичної літератури), електронною формою навчання (педагогічні програмні засоби (ППЗ), педагогічні програмні розробки (ППР), електронні книги) та дистанційною формою навчання (набір інформаційних, телекомунікаційних засобів і сервісів, які знаходяться в розпорядженні кафедри, навчального закладу та мережі Інтернет). Як правило, теми самостійного опрацювання для студентів даних спеціальностей виносяться такі, щоб вони розвивали природничо-наукове мислення, сприяли засвоєнню основ майбутньої професії, дозволяли більш глибоко зрозуміти закономірності навколишнього світу, оптимально розв'язували завдання природничо-наукової освіти. За таких умов майбутні вчителі хімії і біології усвідомлюють цінність набутих знань при їх самостійній діяльності, а також з'являється або підсилюється їх мотивація до вивчення фізики.

Висновки. Розвиток природничо-наукового мислення студентів нефізичних спеціальностей пов'язаний з багатьма педагогічними факторами та умовами. Однією із умов розвитку природничо-наукового мислення студентів є зміст природничої освіти, який формується на основі ідеї неперервності фізичного, хімічного і біологічного знання. Різноманіття підходів до формування змісту природничого знання представляє теорія інтеграції змісту природничої освіти. Тобто, розвиток природничо-наукового мислення в студентів спеціальностей "Хімія" і "Біологія" педагогічних університетів при вивченні фізики буде ефективним, якщо навчання буде здійснюватися на основі інтеграційного підходу, який забезпечує цілісність змісту фізичної, хімічної і біологічної освіти. Тому зміст навчальної дисципліни "Фізика" для майбутніх учителів хімії і біології повинен враховувати джерела, фактори, типи і рівні інтеграції природничих дисциплін, що дозволить здійснювати цілеспрямований розвиток природничо-наукового мислення до певного рівня.

Використані джерела

1. Бєрулава Г.А. Развитие естествонаучного мышления учащихся: дис... докт. психол. наук: 19.00.07. / Галина Алексеевна Бєрулава. – М., 1992. – 312 с.
2. Бєрулава Г.А. Психология естествонаучного мышления / Г.А. Бєрулава. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1991. – 185 с.
3. Вергасов В.М. Активизация мыслительной деятельности студентов в высшей школе / В.М. Вергасов. – К.: Вища школа, 1979. – 216 с.
4. Эсаулов А.Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов: Науч.-метод. пособие. / А.Ф. Эсаулов. – М.: Высш. школа, 1982. – 223 с.
5. Зверева Н.М. Необходимое условие развития мышления / Н.М. Зверева // Вечерняя средняя школа. – 1989. – №4. – С. 64-65.

6. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов / А.Г. Маклаков – СПб.: Питер, 2008. – 583 с.
7. Мінаєв Ю. Розвиток в учнів здібності до критичного мислення / Ю. Мінаєв // Фізика. – 2003. – №22 (Серпень). – С. 1-6.
8. Мултановский В.В. Формирование мышления учащихся при изучении физической теории / В.В. Мултановский // Физика в школе. – 1976. – №4. – С. 22-30.
9. Психологическая диагностика. Учебное пособие / Под ред. К.М. Гуревича и Е.М. Борисовой. – М. : Изд-во УРАО, 1997. – 304 с.
10. Струкова С.В. Обеспечение качества подготовки по физике студентов технических специальностей в инновационном высшем учебном заведении / С.В. Струкова // Высшее образование сегодня. – 2008. – №11. – С. 75-78.
11. Суровикина С.А. Теория деятельностного развития естественнонаучного мышления учащихся в процессе обучения физике: теоретический и практический аспекты / С.А. Суровикина. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. – 238 с.

Silveyst A.

**DEVELOPMENT OF NATURAL-SCIENTIFIC THINKING
AS THE HIGHEST FORM LEARNING OF STUDENTS NON-PHYSICAL SPECIALTIES NORMAL
UNIVERSITY AT PHYSICS LESSONS**

The article deals with the concept of natural-scientific thinking and its development is grounded in physics lessons to students of non-physical specialties pedagogical universities. The development of science thinking before us at the integration process, taking into account intra-disciplinary and interdisciplinary, connections, with reference to the professional direction. Intra-disciplinary connections are realized by getting the students basic knowledge of physics, chemistry and biology as separate facts of physical theories, concepts, ensuring their overall training. Given the interdisciplinary connections knowledge integration is implemented in joint scientific facts, concepts, methods and objects of knowledge.

Of particular interest is the development of natural-scientific thinking of students as a structural component for their professional training in mastering disciplines that relate to future specialty. From the future teachers of chemistry and biology required a sufficient level of mastering natural-scientific thinking to successfully meet the challenges of science content. Need to work with specialized development of its students using the techniques, methods, forms and means to implement the content of teaching and learning of physics to date. In physics course can successfully develop all forms and thinking of future teachers of chemistry and biology, as in the process of teaching implemented various types of teaching and learning activities: work with educational and additional literature; solving problems of natural science; observations, experiments, measurements and more.

Key words: *thinking, natural-scientific thinking, students are non-physical disciplines, development, natural sciences, integration processes, integration of knowledge, interdisciplinary connections.*

Стаття надійшла до редакції 14.05.2015