

a process of gradual and infinite approach to absolute truth through a sequence of relative truths. The principle of conformity shows how the truth approaching process realizes in physics.

The aspects of modern physics methodology are organically related to dialectics aspects. Mastering the methodology of modern physics is, ultimately, mastering dialectics. Modern physics makes a significant contribution to the development of a new type of thinking, which can be called planetary thinking

РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПОГЛЯДІВ НА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ СТАНОВЛЕННЯ НОВОЇ ОСВІТНЬОЇ ПАРАДИГМИ

Подопрігора Наталія Володимирівна

доктор педагогічних наук, доцент,

завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання,

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

npodoprygora@ukr.net

Національні пріоритети, пов'язані з підвищенням якості професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук та перехід вищої школи України на нові показники якості освіти (компетентності) актуалізували потребу в фахівцях здатних забезпечувати сприятливі умови для всебічного розвитку суб'єктів освітнього процесу. У цьому контексті особливої уваги заслуговує реформування процесу підготовки майбутніх фахівців, професійна діяльність яких спрямована на формування в учнів цілісних уявлень про систему природничих наук, що водночас потребує не лише базових природничо-наукових знань і умінь, а й таких, що забезпечують здатність майбутнього фахівця до їхньої реалізації в професійній діяльності, готовності до інновацій як у змісті, так і технологіях навчання природничих дисциплін і зокрема фізики.

В останні роки сформувалися нові тенденції і підходи до фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики, яка набуває чітко окреслений інтегральний характер, що виявляє суперечності, які формуються і розвиваються в процесі їхніх змін, з-поміж яких нами виділено три контекстні рівні: у контексті потреб *соціального замовлення* – між об'єктивною потребою суспільства у висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівцях, здатних швидко адаптуватися до вимог сучасного ринку праці, та традиційною професійною освітою майбутніх учителів природничих наук, неспроможною в умовах компетентнісної парадигми освіти розв'язувати актуальні завдання професійної підготовки зазначених фахівців; у *контексті потреб педагогічної науки* – між підвищеними вимогами до професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук та традиційними підходами до формування професійної компетентності зазначених фахівців, потребою подолання сформованих стереотипів, зміною поглядів на проблему їхньої професійної підготовки та традиційним формально-логічним підходом до навчання природничих дисциплін;

у контексті потреб педагогічної практики – між доведеною потребою оновлення змісту навчання природничих наук, зреалізованих у поєднанні прикладних і теоретичних досліджень із залученням сучасних комп'ютерних технологій, і рівнем їхнього засвоєння студентами педагогічних університетів; між значним обсягом теоретичного матеріалу з курсів предметної фундаментальної підготовки й здатністю студентів використовувати його в нестандартних ситуаціях навчальної та професійної діяльності вчителя природничих дисциплін. Виявлені суперечності зумовили вибір напрямку нашого дослідження, метою якого є аналіз розвитку методологічних поглядів на навчання фізики та з'ясування передумов зміни та становлення нової освітньої парадигми.

Аналіз наукових психолого-педагогічних та методичних досліджень, навчальних програм і підручників з фізики, досвід викладання курсів загальної і теоретичної фізики, методики навчання фізики в педагогічному університеті дозволяє нам стверджувати, що традиційна схема *формально-логічного підходу* до навчання в моделі навчання І.Ф. Гербарта (початкове ознайомлення з об'єктом → об'єднання нових уявлень із засвоєними раніше → систематизація, закріплення і узагальнення знань → підсумкова систематизація комплексу знань), не повною мірою забезпечує виконання сучасних вимог підвищення якості навчання фізики оскільки поза її увагою залишаються: *по-перше*, – проблема індивідуального особистісного розвитку особистості щодо формування в неї мотивації, інтересу, соціалізації, самостійності і творчості у навчанні; *по-друге*, що важливо для навчання фізики – це проблема формування емпіричного і теоретичного знання з урахування багатоплановості й розмаїття змісту навчання фізики в його організаційно-процесуальних аспектах. На наш погляд, для створення моделі квазіпрофесійної діяльності майбутнього вчителя фізики важливими є результати наукових досліджень попередників, які пройшли ефективну перевірку практикою їх упровадження в загальноосвітню школу [1].

Зокрема за радянських часів відомою, в аспекті формування творчих здібностей учнів в галузі фізико-технічної творчості та винахідництва є робота В.Г. Разумовського, якому вдалося відшукати достатньо універсальний (методологічний) інструмент для організації навчального пізнання – *принцип циклічності* (факти, проблема → гіпотеза, модель → наслідок → експеримент, практика), який дає змогу чітко побудувати етапи навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики за схемою, яка віддзеркалює логіку емпіричного циклу пізнання природи. Однак циклічна модель не розв'язує проблеми теоретичних узагальнень фізичних знань, що потребує врахування варіативності теоретичних методів фізики – модельних гіпотез, математичних гіпотез і принципів.

Проблемі формування теоретичних узагальнень фізичних знань присвячені роботи В.В. Мултановського, який запропонував проектування змісту навчання здійснювати за універсальною схемою структури фізичної теорії. При цьому в змісті навчання виділяються фундаментальні явища, а потім викладаються їх теорії, з'ясовується їх практичне значення та перспективи

подальшого розвитку. Механізм узагальнення в розвитку теоретичного мислення суб'єктів навчання забезпечується *принципом генералізації*, який водночас зумовлює значне розширення змісту навчання, що потребує відшукування механізмів балансування цього процесу. Проте така дидактична схема на рівні узагальнень математичних гіпотез потребує врахування не лише специфіки взаємозв'язку теоретичного й емпіричного в пізнанні, але й прогностичного (розвивального) в цьому процесі.

У вітчизняній науковій методичній школі розв'язанню проблеми взаємозв'язку теоретичного та емпіричного в навчанні фізики відомим є дослідження О.І. Ляшенка, який розглядає цей зв'язок ширше ніж співвідношення рівнів пізнання і виділяє декілька напрямів, відповідно до яких ним обґрунтовано методичну модель формування в учнів фізичного знання на новій концептуальній основі *єдності змістового і процесуального компонентів* навчання, що дало змогу розв'язати проблему на нових теоретико-методичних засадах та обґрунтувати спроможність моделі квазіпрофесійної діяльності поєднати зміст і методи навчання фізики для забезпечення потреб майбутньої професійної діяльності тих, хто навчається. Якщо ж розглядати таку модель до навчання теоретичних курсів фізики, то з цього погляду можливе врахування пізнавального потенціалу методу математичних гіпотез, зокрема це дає змогу обґрунтувати доцільність *коливально-хвильового концентру* в загальних курсах фізики, що реалізовано на засадах аналогії наслідків емпіричних спостережень за коливальними й хвильовими процесами фізичних систем, а в теоретичних – обґрунтовується подібністю інтегральних наслідків відповідних диференціальних рівнянь.

Диференціальні рівняння математичної фізики віддзеркалюють внутрішні механізми процесів природи, нині з їхньою допомогою моделюють фізичні, хімічні, біологічні, екологічні, економічні та інші процеси. Інформаційна ємність рівнянь математичної фізики зумовлена тим, що в їх основу покладені об'єктивні закони фізики, пов'язані із симетріями простору і часу. Обґрунтування *уніфікованості* рівнянь математичної фізики в навчанні природничих наук забезпечується порівнянням різних теоретичних схем й узгодженістю наслідків теоретичних узагальнень з експериментальними фактами, що є важливим інтегративним чинником формування інтегрованого змісту навчання природничих дисциплін. Водночас слід зазначити, що понятійно-категоріальна структура і методологічні аспекти взаємозв'язку математичної фізики та природничих дисциплін потребують урахування педагогічних і зокрема дидактичних умов у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук.

Отже, розвиваючи ідеї попередників, розв'язання проблеми віддзеркалення в навчальному пізнанні методу математичних гіпотез ми вбачаємо у концептуальній ідеї єдності змісту і методів навчання математичної фізики в інтегрованому взаємозв'язку з курсами природничих дисциплін.

Утворюючись на рівні *прогностичних узагальнень*, математичні методи

фізики є інтегративним чинником взаємодії трьох прикладних галузей наук: математичної, теоретичної і експериментальної фізики. Прикладна галузь математики – математична фізика на рівні прогностичних теоретичних узагальнень наукових знань перебуває на стику двох наук – математики й фізики. На рівні емпіричних узагальнень математичні методи щодо представлення законів фізики прогностичних властивостей не мають – це дозволяє говорити про ієрархічний взаємозумовлений зв'язок між теоретичним – прогностичним та емпіричним – феноменологічним циклами пізнання. Віддзеркалення прогностичного рівня пізнання в навчанні теоретичної фізики, на нашу думку, є однією з дидактичних можливостей формування динамічної комбінації системи знань, вмінь, навичок та інших компетенцій, які в своїй єдності спроможні забезпечити здатність студента до ефективно продуктивної самокерованої навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на розв'язання навчальних і професійно орієнтованих завдань засобами математичного моделювання фізичних систем на рівні узагальнень теоретичної фізики.

З опорою на закони і закономірності інтеграції знань (корелятивності, імперативності, доповнюваності) та їхніх наслідків (за І. М. Козловською) нами визначено *структуру інтеграційного підходу* до формування в майбутніх учителів природничих наук предметної (спеціальної фахової) компетентності з теоретичної фізики та *інтегративні чинники*, що сприяють цьому процесу, до яких віднесено понятійно-категоріальний апарат математичної фізики: диференціальні характеристики скалярних, векторних і тензорних полів, класи диференціальних рівнянь, елементи теорії ймовірностей, математичної теорії груп тощо. А також з'ясовано, що міждисциплінарні зв'язки є дидактичною умовою реалізації освітніх, розвивальних, виховних функцій, виконують методологічні, конструктивні та формувальні функції, сприяючи підвищенню науковості і доступності навчання, пізнавальної активності, покращуючи якість знань в структурі професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук.

Список використаних джерел

1. Подопрігора Н.В. Методична система навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах: Монографія / МОН України ; КДПУ ім. В. Винниченка. Кіровоград, 2015. 512 с.

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Головко Микола Васильович

кандидат педагогічних наук, доцент, провідний науковий співробітник,
Інститут педагогіки НАПН України
m.golovko@ukr.net