

2009. – 448 с.

2. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы / А. В. Хуторской. // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64.

3. Chamot A.U. Developing Autonomy in Language Learners : Learning Strategies Instruction in Higher Education / A.U. Chamot, C. Keatley, C.F. Meloni and others. – Georgetown University : National Capital Language Resource Center, 2006. – 58 p.

4. Larsen-Freeman D. Techniques and Principles in Language Teaching / D. Larsen-Freeman. – Oxford : Oxford University Press, 2008. – 191 p.

5. O'Malley J.M. Learning Strategies in Second Language Acquisition / J.M. Maley & A.U. Chamot. – Cambridge : Cambridge University Press, 1990. – 260 p.

6. Oxford R. Language Learning Strategies : What Every Teacher Should Know / Rebecca Oxford. – Boston : Heinle & Heinle, 1990. – 342 p.

Стаття надійшла до редакції 12.06.2010р.

УДК 537.8(07)

**О.А. Коновал**  
к. фізмат. н., доцент,  
Криворізький ДПУ

## КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИВЧЕННІ КЛАСИЧНОЇ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

*У статті обґрунтовується доцільність використання компетентнісного підходу під час вивчення класичної електродинаміки.*

*Ключові слова: компетентнісний підхід.*

*В статье обосновывается целесообразность использования компетентного подхода при изучении классической электродинамики.*

*Ключевые слова: компетентный подход.*

*Expedience of the use of competent approach is grounded at the study of classic electrodynamics.*

*Key words: the competence the approach.*

**Постановка проблеми.** При вивченні фізики є актуальною методична концепція, яка пов'язана з посиленням ролі фізичних теорій і теоретичних узагальнень (Б. Будний, Г. Бушок, С. Каменецький, О. Лященко, В. Мултановський, І. Пустильник, А. Пінський, В. Розумовський та інші). Ця концепція не тільки не втратила своєї значущості у наш час, але й проблема її реалізації при вивченні електродинаміки постає ще більш гостро, аніж раніше. Високий рівень формалізації понять, законів, теорії електродинаміки, принципово нові підходи до інтерпретації матерії та взаємодії, якісно інше тлумачення явищ по відношенню до шкільного курсу фізики, породжує не тільки труднощі в засвоєнні навчального матеріалу студентами, а й створює уявлення про відсторонений зміст курсу теоретичної фізики від професійної підготовки вчителя.

Тому, питання про результативність вивчення класичної електродинаміки як релятивістської теорії пов'язуємо з науковим обґрунтуванням і розробкою нової методичної системи навчання у вищих педагогічних навчальних закладах, зі створенням такої системи підготовки фахівців з фізики, яка б відповідала сучасному стану розвитку науки та технологій, вимогам педагогічної професії [4].

На основі власного багаторічного досвіду співпраці з загальноосвітніми навчальними закладами, методичними об'єднаннями вчителів фізики, курсами підвищення кваліфікації вчителів фізики, на основі аналізу дисертаційних досліджень, навчальних планів і програм, освітньо-кваліфікаційних характеристик установлено, що обсяг знань і рівень вимог до фахової підготовки вчителів фізики зростають. Особливо гостро дане питання постає у зв'язку з введенням двоступеневої освіти, посиленням фундаментальності підготовки бакалаврів, методологічної підготовки магістрів, підвищенням ролі студентської науки. Перехід загальноосвітніх навчальних закладів на 11-річний термін навчання передбачає якісно новий рівень вивчення фізики в школі й отже рівень професійної компетентності вчителя фізики.

До важливих шляхів підвищення ефективності вивчення електродинаміки, теорії стаціонарних та квазістаціонарних струмів на засадах теорії відносності, у першу чергу, відносимо *компетентнісний підхід* до побудови й організації навчального процесу у вищому педагогічному навчальному закладі (Н. Бібік, В. Бондар, С. Гончаренко, С. Єлканов, В. Краєвський, В. Кремень, А. Хуторський та інші).

Великий тлумачний словник сучасної української мови подає такі значення поняття "компетентний": 1) той, який має достатні знання в якійсь галузі, який з чимось добре обізнаний, тямущий; який ґрунтується на знанні, кваліфікований; 2) той, який має певні повноваження, повноправний, повновладний [1, с. 445]. Тобто "компетентність" розглядається у двох значеннях – як якісна характеристика особистості та як коло повноважень особи.

**Метою статті** є розкриття компетентнісного підходу при вивченні класичної електродинаміки

**Викладення основного матеріалу.** В освітянській практиці достатньо часто поняття "компетентність" ототожнюється з поняттям "компетенція". Компетенція включає сукупність знань, умінь, навичок, способів діяльності, як взаємозалежних якостей особистості, що задають стосовно певного кола предметів і процесів, і необхідних для якісної продуктивної діяльності стосовно них. Компетентність (від лат. *competere* – вимагати, відповідати, бути придатним) – володіння, опанування людиною відповідною компетенцією, що включає її особистісне ставлення до неї й предмету діяльності. Таким чином, під компетенцією мають на увазі деякі відчужені, наперед задані вимоги до освітньої підготовки студента, а під компетентністю – особистісну якість (характеристику), що вже встановилася [7].

У контексті дослідження нас буде цікавити ті взаємозалежні якості особистості студента, що будуть визначати його професійну компетентність як вчителя фізики й отже зміст тих знань, умінь, навичок, досвіду діяльності, що здобуваються студентом у ході вивчення курсу теоретичної фізики. Взагалі проблемі формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики присвячені численні дослідження (див. детальніше [2; 3]).

Під професійною компетентністю педагога розуміють особистісні можливості вчителя, які дозволяють йому самостійно й ефективно реалізувати цілі педагогічного процесу. У загально дидактичних підходах вирізняють: 1) спеціальну компетентність у галузі дисципліни, що викладається; 2) методичну компетентність у галузі способів формування знань, умінь і навичок в учнів; 3) психолого-педагогічну компетентність у сфері навчання; 4) диференційно-психологічну компетентність у галузі мотивів, здібностей, спрямованості тих, кого навчають; 5) педагогічну рефлексію або аутопсихологічну компетентність [5].

З цього стає зрозумілим, що зміст базових курсів і методика їх викладання мають бути націлені на цілісне відображення у свідомості студента сучасного стану розвитку тих наук, які будуть покладені в основу його майбутньої професійної діяльності. Адже знання основних законів і принципів науки, її методології, наукової картини світу, фундаментальних теорій й шляхів розвитку не лише формує широкий кругозір фахівця, але й стає потужним інструментарієм в його майбутній професійній діяльності. Засвоєння ж основним понять та ідей фізики на феноменологічному рівні не дає вчителю відійти від змісту підручника, успішно керувати навчально-дослідною діяльністю школярів, сприяти їх особистісному розвитку і суспільному становленню. У результаті, учні, під керівництвом некомпетентного вчителя, засвоюють знання на рівні вірувань, оцінних суджень, мають перекручені уявлення про явища дійсності, не здатні здійснити аналіз, прогнозування фактів.

Так, протягом декількох років (2004-2009 рр.) нами було проведено дослідження рівня викладання розділів електродинаміки вчителями м. Кривого Рогу та Криворізького району – слухачів курсів підвищення кваліфікації різних категорій. Наведемо круг питань, які обговорювалися з вчителями.

1) Оцініть рівень своєї фахової підготовки щодо викладання електродинаміки у загальноосвітній школі (високий, достатній, середній, критичний). На якій підставі Ви дійшли такого висновку?

2) Чи дозволяє Вам існуючий рівень фахової підготовки досягати поставлених освітніх цілей та завдань?

3) Які основні теорії описують явища електродинаміки? На якому рівні (феноменологічному, емпіричному, теоретичному) дані теорії представлені у шкільному курсі фізики?

4) Чи вважаєте, що обсяг та зміст навчального матеріалу з електродинаміки, представленого у чинних підручниках, програмах, методичних рекомендаціях тощо, достатньо відображує сучасний стан розвитку даної галузі знань? Якщо ні, то у якому відношенні?

5) Чи погоджуєтеся з думкою про те, що ознайомлення з релятивістськими ефектами при вивченні електромагнітних явищ у школі не виправдано з методичної точки зору? Чому?

6) Які основні труднощі Ви відчуваєте під час викладання курсу електродинаміки? З чим, на Вашу думку, вони пов'язані?

7) Чи доводилося Вам у своїй педагогічній діяльності зіштовхуватися з питаннями, які потребували застосування релятивістських підходів до пояснення явищ електродинаміки? Наведіть приклади.

При аналізі відповідей вчителів ми враховували педагогічний стаж, наявні здобутки у професійній діяльності. Тобто особливий інтерес для нас представляли ті думки, які висловлювалися вчителями-фахівцями своєї справи. Такі вчителі у цілому правильно вказали на релятивістську природу явищ електродинаміки, проте відмітили, що дані питання не знайшли належного відображення у чинних програмах шкільного курсу фізики.

Було відмічено, що у шкільному курсі електродинаміки загальний випадок електромагнітного поля взагалі не розглядається, він лише окреслюється у розділі "Коливання та хвилі", тому кожний розділ електродинаміки є самостійним узагальненням; а теоретичне ядро електродинаміки – рівняння Максвелла для електромагнітного поля у вакуумі, не передбачене для вивчення школярами, тому прийняті трактування основних явищ на основі узагальнення експериментальних даних. 66,7% вчителів вважають, що ознайомлення з релятивістськими ефектами при вивченні електромагнітних явищ у школі не виправдано з методичної точки зору. Лише 25,3% з опитаних вчителів вказали на наявність методичних розробок з даного питання і необхідність їх конкретизації в умовах переходу старшої школи на профільне навчання.

Більшість вчителів (53,3%) оцінили свій фаховий рівень щодо викладання електродинаміки у загальноосвітній школі як середній, це звісно є суб'єктивним судженням, проте більшу інформацію можна отримати з аналізу наведених труднощів, які відчувають вчителі у викладанні цього курсу.

Серед основних труднощів були названі:

– загальнопедагогічного рівня: падіння престижу знань взагалі, а науки та техніки зокрема; відсутність навчально-пізнавальних мотивів в учнів тощо.

– Організаційно-методичного рівня: брак навчального часу, перевантаженість програм, відсутність методичних рекомендацій, підбору системи навчальних задач, унаочнення, у тому числі демонстраційного обладнання, динамічних ілюстративних моделей тощо.

– Дидактичного рівня: перевантаженість матеріалу фактами, емпіричними узагальненнями з-за відсутності єдиної генеральної ідеї, системи кінцевого числа фундаментальних понять, теорій, які здатні об'єднати розмаїття електромагнітних явищ. Це позначається на тому, що представлені у програмах підходи до обґрунтування явищ електродинаміки (модель електромагнітного поля, електричного струму, розповсюдження електромагнітних хвиль, явище електромагнітної індукції тощо) засвоюються формально й не покладаються в основу наукової картини світу учнів.

– Науково-методичного рівня: відсутність дидактично обґрунтованих підходів до організації навчально-дослідної роботи учнів, методика розв'язання олімпіадних та конкурсних завдань з електромагнетизму методами теоретичної фізики, що є актуальним.

– Рівня розвитку світогляду учнів. Вчителі відмітили, що не зважаючи на падіння інтересу школярів до навчання, особливо це стосується електродинаміки, яка здається школярам не виправдано складною, спостерігається значний інтерес до пізнання й пояснення суті явищ природи. Сьогодні у ЗМІ, мережі Інтернет широко обговорюються ідеї теорії відносності, поширюються різноманітні міфи, які зводяться до думки про принципову непізнаність явищ природи, перекручені або вирізненні з контексту історії відкриття фундаментальних законів природи тощо. 53,3% вчителів відмітили, що іноді не мають достатньої наукової та методичної підготовки щоб обґрунтовано відповісти на питання учнів.

Таким чином, отримані дані лише підтвердили нашу думку про те, що курс теоретичної фізики має забезпечити необхідний рівень фахової фундаментальної підготовки майбутнього вчителя.

Компетентнісний підхід в організації навчального процесу з вивчення електродинаміки як релятивістської теорії, виходячи з вище зазначено, вбачаємо, перш за все, у приведенні змісту навчального матеріалу відповідно до сучасного рівня розвитку науки, по-друге, у формуванні в студентів цілісної системи фундаментальних знань, поєднаних спільною ідеєю генералізації навколо принципу відносності та теорії електромагнітного поля, по-третє, у озброєнні їх підходами до вирішення основних фізичних задач розділу, формуванні здатності виділяти світоглядні узагальнені ідеї, які можуть стати підґрунтям майбутньої педагогічної діяльності, по-четверте, у формуванні здатності до правильної наукової інтерпретації явищ електродинаміки, адаптації змісту фундаментальних понять при викладанні шкільного курсу фізики.

Реалізація компетентнісного підходу при вивченні електродинаміки як релятивістської теорії передбачає не лише нову методику викладання курсу, але й додаткові заходи, зокрема: організацію науково-дослідної роботи студентів у межах даної проблеми, оновлення змісту курсових та кваліфікаційних робіт, підключення студентів до навчально-дослідної роботи учнів загальноосвітніх шкіл, позакласної роботи з фізики.

Звісно, коли йдеться про фундаментальну освіту, потрібен зовсім інший підхід до організації навчання, представлення змісту навчального матеріалу. Раніше нами був зроблений аналіз існуючих на сьогодні методик та структури вивчення електродинаміки у вищому педагогічному навчальному закладі і показано, що вони не відповідає суті і методології цього розділу фізики як наукової галузі [4].

У цих методиках не знайшла адекватного відображення характерна тенденція розвитку сучасної фізики: спираючись на невелике число основ-

них принципів, пояснити всю сукупність фізичних явищ та законів цього розділу. Тобто виклад матеріалу відбувається переважно індуктивним шляхом – від часткового до загального. А якщо взяти до уваги, що студенти фізичних спеціальностей педагогічного університету ще до цього прослухали ґрунтовний курс загальної фізики, то стає незрозумілою необхідність ще одного поглибленого курсу.

Під час вивчення електродинаміки у курсі теоретичної фізики студенти повністю ознайомлені з загальними основами фізики, фундаментальними теоріями, мають уявлення про сучасну наукову картину світу, оволоділи на достатньому рівні математичним апаратом, тому нам здається цілком доцільним реалізувати ідеї застосування дедуктивного підходу при навчанні електродинаміки. Як показала практика, співвідношення досліду та мислення (теорії) в розумінні А. Ейнштейна підтверджується і історичним розвитком фізики і сучасною методологією науки.

Однією з складових світогляду А. Ейнштейна було переконання про те, що найбільш адекватним для фізики є гіпотетико-дедуктивний шлях пізнання і навчання. Суть його полягає в тому, що спочатку формулюються теоретичні принципи, як узагальнення дослідних фактів, а потім із цих принципів методом дедукції одержують наслідки, що відповідають сукупності емпіричних даних. “Мета... фізики полягає в тому, щоб створити систему понять, засновану на можливо меншому числі логічно незалежних гіпотез, і яка дозволила б встановити причинний взаємозв'язок всього комплексу фізичних процесів” [8, с. 55].

Таким чином, гіпотетико-дедуктивний шлях пізнання і навчання полягає в тому, щоб в процесі вивчення фізики сформулювати (сконструювати, вибрати, зробити) ці основні елементи максимально простими і нечисленними, не пропустивши при цьому адекватного викладу будь-чого, що міститься у відповідних фізичних дослідах.

У психолого-педагогічних дослідженнях розроблено чимало підходів до організації процесу вивчення навчального матеріалу на різних рівнях його засвоєння – емпіричному і теоретичному.

Емпіричний рівень знань є відображенням об'єкта пізнання на основі безпосереднього практичного досвіду діяльності з ним. Цей рівень існує у формі знання, заснованого на життєвому досвіді, та у формі описової науки, у якому відсутні ті компоненти, які характеризують сутність об'єкта. Формами емпіричного знання є наукові факти, класифікаційні схеми, емпіричні закони, а методами є спостереження, опис, вимірювання, узагальнення, класифікація та ін. [6, с. 146].

Наукові теорії, теоретичні знання виникають як продукт людської діяльності, унаслідок встановлення взаємозв'язку між різноманітними об'єктами й явищами певної галузі знань. Теоретичні знання є вищою формою наукового знання, які від емпіричних відрізняються своєю структурою і змістом, тому не можуть бути отримані шляхом додавання чи віднімання

емпіричних фактів. Теоретичні знання не зводяться до опису фактів, хоча їх отримання спирається на знання й аналіз фактів та контролюється зіставленням із фактами. Логічним апаратом теоретичного знання, а отже, і наукової теорії, є поняття, яке відображує суть об'єкта. Формою теоретичних знань є наукова теорія, яка може бути представлена як логічна система, в основі якої лежить невелика кількість вихідних принципів [6, с. 146].

Емпіричний рівень засвоєння знань забезпечується індуктивним підходом до пізнання. Саме існуючі нині методики вивчення електродинаміки ґрунтуються на об'єднанні великого числа окремих дослідних фактів у формі емпіричних законів, з яких шляхом порівняння встановлюються загальні закони.

Теоретичний рівень засвоєння дозволяє створювати змістовне узагальнення тієї або іншої системи, а потім подумки будувати цю систему, розкриваючи можливості її загального фундаменту. Таким чином, оптимальним шляхом вивчення електродинаміки на рівні релятивістської теорії (у її змістовому аспекті) є *дедуктивний підхід*, орієнтований на засвоєння студентами категоріально-понятійної структури та методології науки.

Дедуктивний підхід до організації навчального процесу дозволяє замість опису безлічі окремих одиничних фактів викласти загальні принципи, поняття й закономірності відповідної галузі знання, засвоєння яких дозволить у наступному аналізувати всі часткові варіанти їхнього прояву.

У результаті проведеного дослідження [4] встановлено, що в основі безлічі проявів електромагнітних ефектів лежить невелике число фундаментальних принципів, і зокрема принцип відносності, закон Кулона, принцип суперпозиції. Принцип відносності не є наслідком електромагнітних взаємодій (хоча історично саме так відбувалося становлення цього принципу), а є фундаментальним і основоположним при описі фізичної реальності.

У нащій методичній та методологічній концепціях навчання електродинаміки закони Ампера, Біо-Савара, вираз для сили Лорентца, закон електромагнітної індукції не розглядаються як фундаментальні, оскільки вони є наслідками трьох незалежних чинників: принципу відносності, принципу суперпозиції та закону Кулона [4]. Виходячи з цього фундамент електродинаміки – рівняння Максвелла – можуть бути обґрунтовані на основі значно меншого числа незалежних фундаментальних принципів, аніж це прийнято в традиційній методиці вивчення електродинаміки у вищих педагогічних навчальних закладах.

Побудова вивчення електродинаміки на основі дедуктивного підходу відкриває великі можливості у засвоєнні цього розділу студентами на рівні сучасної наукової теорії. Тим самим забезпечується систематизація знань студентів через пізнання сутності електромагнітних явищ, виявлення загальних закономірностей, необхідних зв'язків та відносин. формується науковий стиль мислення студентів.

Проблема застосування дедуктивного підходу до вивчення будь-якого розділу фізики, у тому числі й класичної електродинаміки, вимагає

зміни принципів структурування навчального матеріалу, пошуку фундаментальних понять і законів, на основі яких можна отримати більшість формул, що виражають закономірності певної групи фізичних явищ.

Ці поняття й закони треба враховувати при формулюванні пізнавальних завдань, розв'язання яких дає можливість студентам краще зрозуміти структуру теорії, простежити й усвідомити процес її формування.

Зближення процесів вивчення наукової теорії та наукового пізнання реально можливе у рамках *проблемного підходу* до організації навчального процесу.

Таким чином, потребує вдосконалення не тільки побудова й організація навчального процесу з класичної електродинаміки з урахуванням вихідних фундаментальних фізичних принципів, але необхідна й перебудова змісту розділу "Класична електродинаміка" курсу теоретичної фізики для студентів вищих педагогічних навчальних закладів на засадах генералізації знань навколо принципу відносності та поняття електромагнітного поля та розробка моделі вивчення електродинаміки як релятивістської теорії.

**Висновки.** Таким чином, потребує вдосконалення не тільки побудова й організація навчального процесу з класичної електродинаміки з урахуванням вихідних фундаментальних фізичних принципів, але необхідна й перебудова змісту розділу "Класична електродинаміка" курсу теоретичної фізики для студентів вищих педагогічних навчальних закладів на засадах генералізації знань навколо принципу відносності та поняття електромагнітного поля та розробка моделі вивчення електродинаміки як релятивістської теорії.

#### *Список використаних джерел*

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / ред. В.Т.Бусел. – К. : Ірпінь, 2002. – 1440 с.
2. Заболотний В. Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Володимир Федорович Заболотний ; НПУ ім. М.П.Драгоманова. – К. : 2010. – 40 с.
3. Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : монографія/Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця : ПП "Едельвейс і К", 2009. – 456 с.
4. Коновал О. А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності : монографія / О. А. Коновал ; Міністерство освіти і науки України ; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с. : іл.
5. Кузьміна Н.В. Способности, одаренность, талант учителя / Н.В. Кузьмина. – Л. : Знання, 1985. – 32 с.
6. Малафійк І.В. Дидактика : навч. посібник / Іван Васильович Малафійк. – К. : Кондор, 2005. – 398 с.
7. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – №2. – С. 24-28.
8. Эйнштейн А. Собрание научных трудов : в 4 т. / Альберт Эйнштейн. – Т. I. – М. : Наука, 1965. – 700 с.

Стаття надійшла до редакції 30.06.2010р.