

Ю. М. Орищин

Національний лісотехнічний університет України

**ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ НОВИХ КОМПЛЕКСНИХ ТЕМ КУРСУ
ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ВИЩОЇ ШКОЛИ**

На основі аналізу навчального процесу курсу загальної фізики і у відповідності з принципом фундаменталізації освіти сформовано засади побудови нових комплексних тем та відповідних технологій навчання.

Ключові слова: загальна фізика, засади, формування, нові комплексні теми, методи, засоби.

1. Навчальні проблеми

Згідно з навчальними програмами з фізики [1], навчальний процес курсу загальної фізики повинен забезпечувати:

- вивчення основних фізичних явищ та ідей, оволодіння фундаментальними поняттями, законами і теоріями традиційної і сучасної фізики;
- усвідомлення перехресних логічних зв'язків між різними розділами фізики;
- ознайомлення із сучасною науковою апаратурою, формування навиків проведення фізичного експерименту, вміння оцінювати похибки вимірювань.

Водночас, в науково-методичній літературі обговорюються питання, що стосуються традиційної технології навчання курсу загальної фізики, визнається низка її позитивних рис, все частіше наголошують на її недоліках, які ще часто призводять до:

- порушення принципу єдності фізичного знання;
- втрати міжпредметних зв'язків між фізикою та багатьма загальноінженерними дисциплінами;
- невміння використовувати здобуті знання.

Очевидно, що з такою суттєвою невідповідністю між вимогами програм з фізики і результатами засвоєння знань не можна погодитися. Отже, незважаючи на те, що над розв'язанням цієї проблеми ведуться інтенсивні науково-методичні дослідження і вже є певні досягнення, незаперечним залишається те, що навчальному процесу курсу загальної фізики і надалі властиві істотні недоліки, які не сприяють засвоєнню знань студентів з фізики та зменшують її вагу у системі освіти.

Відбувається скорочення курсу загальної фізики. Зменшується кількість годин, відведених йому у навчальному процесі вищих навчальних закладів освіти. Із його змісту переносять розділи до програм відповідних фахово орієнтованих дисциплін. Намагаються пристосувати програми із загальної фізики до потреб спеціалізації студента. Залучають до курсу загальної фізики елементи таких загальних дисциплін, як екологія, економіка тощо, тоді як поведінка екосистем, і основні тенденції економічних процесів – це окремі випадки еволюції складних систем, які у термінах новітньої фізики описуються з єдиних узагальнених позицій. Чомусь типова послідовність розділів курсу загальної фізики у вищій школі майже повністю відтворює послідовність розділів курсу елементарної фізики у системі загальної освіти, відрізняючись лише математичними засадами.

2. Чи змінився статус фізики?

Але, яким був (можливо, має бути і надалі) статус курсу загальної фізики вищих навчальних закладів освіти?

Ще донедавна його статус "... у формуванні сучасного фахівця зумовлений унікального роллю, яку відіграє ця наука у системі вищої освіти.

З одного боку, вона забезпечує вивчення широкого кола дисциплін...

З іншого – саме на її засадах відбувається систематизація у сприйнятті та відображенні явищ навколишнього світу, в процесі їх пізнання, формується наукове мислення, шліфується інтуїція майбутнього фахівця, необхідні для розуміння фізичної природи цих явищ" [2].

По суті, саме загальна фізика виробляє в людини сучасний науковий світогляд, стохастичний за своїм внутрішнім змістом.

Водночас науковці, обговорюючи питання, що стосуються методики навчання курсу загальної фізики все частіше

наголошують на недоліках, пов'язаних як з оновленням змісту курсу загальної фізики вищих навчальних закладів так і лабораторного практикуму та демонстраційного експерименту. Саме експериментальна складова курсу фізики потребує кардинального оновлення, бо надалі не можна обмежуватись тільки експлуатацією старих навчальних лабораторних надбань: як обладнання, так і методичного забезпечення.

На нашу думку, розвиток методики навчання фізики повинен здійснюватись у напрямках, пов'язаних з висвітленням особливої ролі фізики у формуванні педагогічно-філософської думки та зі змінами в освітньому середовищі як результату впровадження синергетичного підходу.

Підкреслимо, що саме синергетичний підхід орієнтує на модернізацію існуючих і створення принципово нових інтегрованих курсів, блоків навчальних предметів (в тому числі і курсу загальної фізики), їхніх варіантних модулів, що створює базу для переходу до якісно нового опису процесів в освітніх системах.

3. Перехід від усталеного до нового

Але яким чином має відбуватись перехід від усталеного, традиційного до нового, засади формування якого щойно визначились?

Поки що зміст курсу загальної фізики, його матеріально-технічне і методичне забезпечення мало змінились за останні 40 років. Як ми вже зазначали, найбільш це стосується експериментальної частини курсу, основу якої становить навчальний лабораторний практикум. Його набір традиційних дослідів значною мірою пов'язаний з фізикою XIX ст. Ще часто важливі (для розуміння як класичної, так і сучасної фізики) теми недостатньо висвітлюються засобами навчального експерименту.

Водночас зростання науковості усіх сфер людської життєдіяльності, перетворення знань на основний товар висувають нові вимоги до рівня підготовки фахівців, які можна забезпечити тільки на базі фундаменталізації всієї освіти та інтеграції різнопредметних знань.

Крім того, важливим для навчального процесу є те, що саме процес концептуального об'єднання різних наук має відбуватися на засадах досягнень сучасної фізики. Зрозуміло, що цьому процесу мають передувати відповідні видозміни у методиці навчання фізики, приведенню її у відповідність до вимог науково-технічного прогресу. Очевидно, що роль у цьому процесі нових сучасних засобів навчального лабораторного практикуму, там, де це доцільно, узгоджених з комп'ютером, – непересічна.

Зауважимо, що до кінця 80-х років XX ст. обладнання для лабораторних робіт лекційних демонстрацій та інші засоби навчання поновлювались централізовано. Зараз цього немає. Роботи, які ведуться у цьому напрямі, переважно стосуються модернізації і комп'ютеризації існуючого набору засобів навчальних досліджень з фізики. Нових ідей, підходів, поліпшення тематики лабораторних досліджень у них не пропонують. У такому традиційному руслі здійснюється експериментальний курс фізики та вдосконалюється його технічне оснащення у навчальних закладах Європи.

Можливо, що виконання наказу МОН України №1216 від 28.12.2008 р. "Про затвердження Плану дій щодо поліпшення фізико-математичної освіти на 2009–2012 роки" призведе до реальних, прогресивних змін у навчальному середовищі курсу загальної фізики.

Тут, насамперед, нам потрібна скрупульозна, критична оцінка тих надбань, пов'язаних з курсом загальної фізики, які по суті вже розроблені, створені та апробовані в українському освітньому середовищі.

4. Розроблення засад побудови нових комплексних тем

Відповідно до поданого нами було виділено та розв'язано дві групи завдань дослідження, що дало змогу сформувати засади побудови нових комплексних тем курсу загальної фізики – засадничого чинника його вдосконалення.

Перша група завдань охоплювала аналіз тенденцій розвитку освіти, психолого-педагогічні основи формування знань студентів з фізики та ролі в цьому навчального експерименту і його тенденцій розвитку.

Друга група завдань охоплювала теоретичний та практичний аспект дослідження: з одного боку, засад удосконалення курсу фізики засобами сучасного навчального експерименту – як невіддільного компонента технологій навчання спеціально сформованих комплексних тем, які охоплюють ключові поняття фізики та взаємозв'язки між ними, зокрема: закономірностей випадкових похибок та принципу еквівалентності мас, фізики коливань та електромагнетизму. З другого боку – серії навчальних дослідів та необхідного навчального обладнання, яке забезпечує автоматизацію, комп'ютеризацію та візуалізацію експерименту.

Згідно з результатами наших досліджень [3], розроблення і впровадження в курс загальної фізики вищої школи сучасних навчальних експериментів і необхідного для їх відтворення устаткування принципово вплине на якість освіти та інтелектуальний розвиток студентів за умови, якщо вони використовуватимуться не фрагментарно (лише у демонстраціях та лабораторному практикумі), а в статусі невіддільного компонента технологій навчання інноваційних комплексних тем, які:

- охоплюють ключові фізичні поняття, теорії, закони фізики і взаємозв'язки між ними та є фрагментами цілісного фізичного знання;
- сформовані відповідно до вимог нової парадигми освіти, сучасних психолого-педагогічних теорій, зокрема, принципу фундаменталізації та інтеграції знань та принципу суперечностей;
- стануть базовими елементами побудови сучасної методичної системи навчання фізики, інтегрованої у загальну освіту, в якій універсальним компонентом процесу буде не заучування тексту, а пізнання в процесі реалізації діяльного підходу, спрямованого на сприйняття і усвідомлення взаємозв'язків між складовими змісту теми.

Отже, крім засобів навчання, інновації мають стосуватися відбору змісту навчання, його структурування у відповідній дидактичній формі та способів його реалізації в процесі навчання. Насамперед, зважаючи на принцип фундаменталізації освіти, проводити відбір і формування навчального матеріалу, зміст якого насамперед спрямовано на охоплення основних світоглядних понять фізики. Це дасть можливість будувати навчання таким чином, щоб спочатку у студентів формувалася фундамент і каркас фізичних знань. Тому, поруч з фактичними відомостями, поняттями, теоріями і законами, предметом пізнання мають стати фрагменти цілісного фізичного знання як комплексне системне узагальнення.

Вибирати з ключових тем курсу загальної фізики матеріал, який дасть змогу об'єднати різноманітні поняття, теорії і закономірності і формувати його як об'єкт пізнання комплексних тем – фрагментів фізичної картини світу, висвітленню яких мають сприяти інноваційні навчальні експерименти.

Важливо, щоб універсальним компонентом процесу навчання стало не заучування тексту, а пізнання в процесі реалізації діяльного підходу, спрямованого на сприйняття і усвідомлення взаємозв'язків між поняттями, теоріями і законами комплексної теми.

У цьому аспекті важливою функцією курсу фізики має стати навчання способів розв'язку різних завдань з орієнтацією не тільки на систему знань для формування цілісної картини світу, але й систему професійних і навчальних умінь.

Розкривати конкретизовані цілі навчання теми мовою різних завдань, а цілі завдання визначати зв'язками закономірного характеру руху змісту фізики. Знання цих зв'язків дає можливість науково обґрунтувати і вибрати оптимальну структуру змісту навчання фізики на етапі формування змісту теми.

Для цього треба вивчати і висвітлювати співвідношення між закономірностями руху змісту фізики і формами організації та проведення навчального процесу. Вони мають проявлятися в найефективніших засобах донесення змісту.

Результати цих досліджень мають лягти в основу побудови технологій навчання відповідних комплексних тем курсу фізики, що як складові дидактичної системи навчання фізики мають призводити до ефективного досягнення навчальних цілей. Для реалізації цього розробляють і використовують як нові, так і добре відомі форми, методи, способи, прийоми і засоби навчання. Це дасть змогу розглядати технологію навчання фізики як науково обґрунтований спосіб відтворення зразків організації навчальної діяльності – інваріантів навчального процесу. Такий підхід дасть можливість розв'язувати навчальні проблеми у комплексі, не розмежовуючи їх різними формами навчання.

5. Модернізації розділу “Молекулярна фізика та термодинаміка”

Наприкінці зауважимо, що у даний час предмет наших розробок полягає у вдосконаленні висвітлення системи понять розділу “Молекулярна фізика та термодинаміка”. Це в подальшому має сприяти засвоєнню нового розділу, присвяченого фізичним основам аналізу структури та еволюції складних систем і відповідним міждисциплінарним результатам [4].

(Такий підхід є важливим (для навчального процесу курсу загальної фізики) кроком у напрямку розв'язання актуальної проблеми, пов'язаної з трансформацією наукової системи знань в навчальну, перетворення наукової теорії в навчальну).

Для цього в розділі “Молекулярна фізика та термодинаміка” крім традиційного ознайомлення з головною проблемою фізики – проблемою взаємозв'язку будови матеріальних тіл, з їх фізичними властивостями та застосуванням термодинаміки, потрібно:

Дещо детальніше показувати початкову еволюцію поняття ентропії від її введення Р. Клаузіусом для спрощення опису роботи теплових двигунів до її імовірнісних представлень Л. Больцманом;

Показати її універсальне значення в науці і суспільстві, яке вона тепер отримала.

Ентропія визначає багато закономірностей в поведінці макроскопічних систем, в тому числі і напрями їх глобальної (а іноді і локальної) еволюції. Більш того, виявилось, що ентропія є одним із фундаментальних понять, що стоять поряд з енергією – універсальною мірою різних форм руху матерії.

За допомогою ентропії стало можливим кількісно оцінювати поняття, які на перший погляд видаються суто якісними, як-то порядок (структуру) і безпорядок (хаос), а також взаємозв'язок між ними і можливість переходу одного в інше.

Зростання ентропії – характерна ознака природних процесів і відповідає запасанню енергії при нижчих температурах.

Енергія Всесвіту стала; можливо, вона дорівнює нулю. Спалювання палива не зменшує її запасів. В цьому сенсі енергетична криза нам не загрожує. Однак, спалюючи жменьку вугілля чи краплю нафти, ми збільшуємо ентропію світу через те, що всі названі процеси протікають самочинно.

Людство знаходиться на стадії кризи перевиробництва ентропії. Наше завдання – навчитися економічно розпоряджатись якістю енергії, шукати шляхи зниження рівня виробництва ентропії.

Згадуючи про розсіювання енергії, необхідно враховувати, що в термодинамічних системах впорядкованість руху й конфігурація розміщення частинок грають суттєву й певну роль. А вираз “розсіювання енергії” слід розуміти не тільки як просторове розсіювання по атомах Всесвіту, але й як руйнування впорядкованості. У такому разі вираз “енергія намагається розсіятися” буде дійсно відображати суть 2-го начала термодинаміки. По суті саме тлумаченням хаотичного характеру розподілу енергії як рушійної сили, яка викликає випадкові зміни, і складає основу подальшого викладу.

Це дає змогу зрозуміти ідеї, які лежать в основі синергетики: наприклад, не тільки порядок може природно переходити

ти в хаос, але й навпаки, в певних умовах із хаосу можуть виникати впорядковані (як правило дисипативні) системи.

Практично вся виробнича діяльність людей є створенням штучних структур з природних матеріалів, тобто боротьбу з самовільним ростом ентропії. Але про це детальніше в наступних наших публікаціях.

Список використаних джерел:

1. Програма курсу фізики для інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – М.: Высшая школа, 1975, 1982, 1988.
2. Ніколенко А. Перспективи загальної фізики у вищій школі // Вісник НАН України, –2003 –№ 11. – С. 23–27.
3. Оришин Ю.М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики засобами сучасного навчального експе-

рименту. Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т. – К., 2006. – 40 с.

4. Оришин Ю.М., Від загального до специфічного у методиці навчання розділу “Молекулярна фізика та термодинаміка” курсу загальної фізики // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту. – 2010. – Вип.77. – Серія: Педагогічні науки. – С. 258–262.

Based on the analysis of the education process and corresponding to the principle of education fundamentalization, the basis of building new complex themes and suitable education technologies is formed.

Key words: general physics, basis, creation, new complex themes, methods, means.

Отримано: 20.06.2010

УДК 373.5.016:53

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ЦІЛІСНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Запропоновано цілісний підхід до формування пізнавальної самостійності старшокласників на основі моделі цілеспрямованого управління навчанням фізики, яка визначає, основні принципи, підходи, педагогічні умови та засоби, що забезпечують досягнення визначеної мети.

Ключові слова: пізнавальна самостійність, самостійна діяльність, самостійна робота, цілеспрямованість, вимірники якості, контроль, самоконтроль.

Якість освітнього процесу багато в чому визначається тим, в якій мірі учень являється суб'єктом пізнання, проявляючи в процесі навчання активність і пізнавальну самостійність. Тому всі зусилля вчителів, методистів, вчених мають бути спрямовані на створення умов, за яких учень відкривав би для себе максимальну частину навчального матеріалу в процесі пізнавального самостійного пошуку. Хоча аналіз практики навчання фізики в середній школі підтверджує, що вирішенню окремих аспектів даного питання методисти і вчителі фізики надають вагомого значення, проте рівень сформованості пізнавальної самостійності з фізики випускників загальноосвітніх шкіл недостатній і потребує якісних змін.

Наше дослідження проводилось у двох напрямках відповідно до таких завдань: визначення сутності, структури та рівнів пізнавальної самостійності старшокласників; виявлення умов, способів і особливостей формування пізнавальної самостійності старшокласників з фізики в умовах сучасного освітнього середовища. Оскільки проблема формування пізнавальної самостійності старшокласників має компонентну структуру і є складним педагогічним явищем, її дослідження здійснювалось з позицій цілісного підходу. Намагаючись виявити якості об'єкта дослідження, ми не ізольовуємо його від інших, пов'язаних з ним явищ, а розглядаємо з позицій більш складного цілого як його органічний елемент.

Самостійність, як властивість особистості, характеризується двома факторами [3, с.297]: по-перше, сукупністю знань, умінь і навичок, якими вона володіє; по-друге, ставленням до процесу діяльності, її результатів і умов здійснення, а також зв'язками з іншими об'єктами та суб'єктами, які відбуваються в процесі діяльності.

Один з перших дослідників розвитку пізнавальної самостійності є відомий дидакт М.О. Данилов, який зазначав, що її суть виявляється в потребі й умінні учнів самостійно мислити, у здатності орієнтуватися в новій ситуації, самому бачити питання чи задачу і знаходити її розв'язок. Визначаючи пізнавальну самостійність як якість особистості, вчений вказує на такі її ознаки: прагнення і вміння самостійно мислити; здатність аналізувати складні навчальні задачі з фізики і виконувати їх без сторонньої допомоги; здатність орієнтуватися в новій ситуації, шукати свій спосіб вирішення завдання; бажання не тільки зрозуміти знання, що засвоюються, але й способи їх досягнення; критичний підхід до інших думок; здатністю висловлювати свою думку незалежно від суджень інших [5, с.18].

Відомий психолог М.І. Махмутов зауважує, що пізнавальна самостійність ґрунтується на інтелектуальних здібностях особистості, на її вміннях, що дозволяють самостійно навчатися й здобувати нові знання. Показниками наявності пізнавальної самостійності вчений вважає [7]:

- здатність учня самостійно здобувати нові знання з різних джерел інформації та удосконалювати їх;
- здатність використовувати набуті знання для подальшої самоосвіти;
- вміння застосовувати їх в практичній діяльності для вирішення будь-яких життєвих ситуацій.

Ці якості учня обумовлюються наявністю у нього високого рівня пізнавальної потреби та інтересу до знань, наявністю мотивів навчання. Вчений підкреслює, що загальне поняття "самостійність", не розкриває, специфіки самостійності людини в процесі учіння, коли мають виявитися особливі риси самостійності школяра, пов'язані з специфікою його навчальної праці, керованої вчителем. Ця самостійність визначається терміном "**пізнавальна самостійність**", яка трактується як готовність учня своїми силами вести цілеспрямовану пізнавально-пошукову діяльність.

Проте, самостійність не виступає як ізольована якість особистості, вона тісно пов'язана з активністю, незалежністю, наполегливістю, самокритичністю, самоконтролем, впевненістю в собі. В.В. Гузєєв відмічає [4], що поняття пізнавальної самостійності стоїть в одному ряду з поняттями пізнавальна діяльність, пізнавальна активність та пізнавальна ініціатива. Пізнавальна ініціатива, яка проявляється у здатності до самостійної активних дій слугує проявом високої мотивації пізнання. Пізнавальна активність можлива і без пізнавальної самостійності внаслідок стимулювання.

Поняття пізнавальної самостійності і активності взаємозв'язані але вважати їх тотожними не можна. **Активність** розуміємо як свідоме, вольове, цілеспрямоване виконання певної діяльності, необхідної для оволодіння знаннями, в якій знаходить прояв особистість учня [8]. Вона виявляється у характері сприймання, реакції на нові знання, кількості пізнавальних питань і супроводжує будь-яку самостійну дію – це, по суті, готовність (здатність і прагнення) до енергійного, ініціативного оволодіння знаннями, докладання вольових зусиль.

Педагогіка розглядає самостійність як вищий етап розвитку активності. Характеризувати особу як самостійну можна за умови, якщо вона 1) оволодіває способами само-