

	A	B	C	D	E
1	Різні формулювання I принципу термодинаміки	Вічний двигун I роду	Інтегральне рівняння політропного процесу	Різниця питомих теплоємностей c_v і c_p деякого двоатомного газу становить $260 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$. Знайти молекулярну масу і його питомі теплоємності c_v і c_p .	Накреслити дві ізотерми в p-V координатах. Порівняти їх температури
2	Накреслити ізотерму газу в координатних осях V-p, T- V і p-T.	Теплоємність. Питома і молярна теплоємності, одиниці їх вимірювання.	Одиниці вимірювання тиску, співвідношення між ними.	Робота при адиабатному процесі.	Рівняння ізохоричного процесу
3	Чому при випусканні газу з балона вентиля по-кривається розсою або навіть інеем?	Рівняння політропного процесу в диференціальному вигляді	Яка кількість теплоти потрібна для нагрівання повітря від 0 до 20°C при сталому тиску, якщо початковий об'єм був рівний 27 м^3 . Знайдіть зміну внутрішньої енергії газу	Знайдіть роботу реального газу під час його ізотермічного розширення.	По газопровідній трубі проходить вуглекислий газ під тиском 4 кг/см^2 при температурі 7°C . Яка середня швидкість руху газу по трубі, якщо через поперечний переріз труби, що становить 5 см^2 за 10 хв. протікає 2 кг газу?
4	Рівняння Майєра.	Для ідеального газу знайдіть рівняння процесу, теплоємність якого $C = \alpha T$ ($\alpha = \text{const}$).	Рівняння адиабатичного процесу.	Знайти показник адиабати γ для суміші газів, що містить гелій масою 10г і водень масою 4г .	Показник адиабати.
5	Механічний еквівалент теплоти	Фізичний зміст першого принципу термодинаміки.	Зв'язок між сталою Больцмана і сталою Авогадро.	1 моль водяної пари знаходиться в об'ємі 1384 см^3 при температурі 500К . Експериментально встановлено, що тиск рівний $26,07 \text{ атм}$. Як відрізняється тиск визначений за рівнянням Клапейрона і Ван-дер-Ваальса?	Частинні випадки при яких рівняння політропного процесу є рівнянням: 1) ізохоричного; 2) ізобаричного; 3) ізотермічного 4) адиабатичного процесів

їнської науково-практичної конференції 12-14 березня 2007 р. – Полтава, 2007.

2. *Зимняя И.А.* Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблемам образования? (Теоретико-методологический аспект) // Трибуна. – 2004. – №5.
3. *Ващенко О.П., Грищенко Г.О., Погорілко Т.М., Тичина І.І.* Ефективність та необхідність модульно-рейтингової системи // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі. – Кривий Ріг, 2003.

4. *Талызина Н.Ф.* Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 344 с.

This article describe credit and module system of theoretical physic and different form of control for students' successes in learning for forming competition future masters.

Key words: credit and module system, competition form of control students' successes.

Отримано: 1.10.2007

УДК 53(07)

Н.В. Подопрігора, М.І. Садовий, О.М. Трифонова

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка

СУЧАСНІ ЗАСОБИ ЕКСПЕРИМЕНТУВАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Удосконалення і розвиток системи навчального фізичного експерименту потребує комплексного підходу до впровадження сучасних досягнень науки і техніки та вимог ергономіки і відображення цих аспектів у підготовці майбутнього вчителя фізики.

Ключові слова: індустрія навчальних засобів, інформаційно-комунікаційні технології, комп'ютерна техніка, ергономічний підхід, лабораторні моделі, цифрова вимірювальна техніка, підготовка вчителя фізики.

Одним з основних напрямків оновлення змісту шкільної освіти є "забезпечення якості освіти на основі новітніх досягнень науки, культури і соціальної практики" [1, с.12]. Відповідно визначено, що освітня галузь "технології" виконує функції забезпечення технічної і технологічної освіти, спираючись на закони та закономірності розвитку людини, природи, суспільства, культури і виробництва, які вивчаються в навчальних предметах з основ наук.

Неперервне збільшення обсягу та зміни знань, умінь і навичок, якими повинні володіти сучасні фахівці обумовлює те, що в усіх галузях освіти йдуть пошуки різноманітних засобів інтенсифікації та швидкої модернізації систем підготовки, підвищення якості навчання з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій. Комп'ютеризація освіти, створення електронних засобів навчання, запровадження новітніх програмних та комп'ютерних технологій, формування інформаційного середовища в освіті – все це сучасні компоненти інформатизації освіти. Зрозуміло, що й наукова діяльність повинна бути органічно поєднана з навчальною, а остання ж, у свою чергу, повинна включати елементи наукового пошуку, вивчати і використовувати науковий інструментарій. Саме тому одним з пріоритетних напрямків державної політики, щодо розвитку фізичної освіти

є організація індустрії сучасних систем засобів навчання і виховання нового покоління та у повному обсязі матеріально-технічного забезпечення навчальних закладів різних типів. Завдяки новим педагогічним, структурно-функціональним і техніко-технологічним можливостям такі сучасні засоби навчання покликані забезпечити створення і розвиток сучасного навчального середовища, підвищити ефективність запровадження сучасних інформаційних та комунікаційних технологій до систем навчання, спрямованих на розкриття і формування у особистості творчих підходів до одержання освіти.

Концептуальними засадами, на яких базується створення сучасних засобів навчання є: сучасна елементарна база, модульність її побудови, техніко-технологічна сумісність, системна відкритість, наявність допоміжних засобів з'єднання модулів з комп'ютером, наявність спеціального програмного забезпечення управління навчальним експериментом і обробки його результатів. Сучасні засоби навчання повинні забезпечувати: гнучкість синтезування і динамічність зміни навчального середовища; організовувати взаємодію різних окремих засобів навчання за кількома структурами; використовувати різні технології навчання і виховання, створювати умови для реалізації різноманітних форм організації навчально-виховного процесу; враховува-

ти наявні педагогічні можливості викладацького складу; розгортати, представляти та ілюструвати в навчальному середовищі реальні об'єкти і процеси об'єктивного світу, або їхні п'яччні модельні відбитки; забезпечувати багатоцільове навчальне та наукове використання при вивченні декількох навчальних тем і, навіть, предметів, а також наскрізності і наступності застосування засобів навчання в освіті і науковій діяльності, в різних типах навчально-виховних закладів, на різних рівнях отримання освіти [2].

У відповідності до "Комплексної програми забезпечення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін" (Постанова Кабінету Міністрів України №905 від 13 липня 2004 р), якою передбачено написання підручників, монографій, посібників, розробку комплектів обладнання для оснащення навчальних закладів, підготовку методичних рекомендацій, проведення експериментальної перевірки ефективності використання нового обладнання, координація науково-дослідницьких робіт, розробка сучасних технічних засобів навчання і ін. при кафедрі фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка був створений Науковий Центр розробки засобів навчання на базі Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України. Діяльність Наукового Центру спрямована на забезпечення якісного вивчення дисциплін природничо-математичного циклу відповідно до профільних програм навчання у середніх навчальних закладах різного типу та у вищих педагогічних навчальних закладах з метою підготовки високо професійного майбутнього вчителя фізики.

Спеціальні педагогічні дослідження, а також практика використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті переконують, що останнє позитивно впливає на результат навчального процесу, зокрема, на вивчення предметів природничого циклу. Використання сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій та методів інформаційного підходу до процесу навчання у багатьох випадках виявились продуктивними як з точки зору досягнення педагогічних цілей, так і з точки зору організації навчального процесу. Це підтверджується появою в Україні навчальних посібників нового покоління для всіх ланок системи освіти, в яких детально висвітлюються методики використання інформаційних технологій у навчальному процесі. При цьому різноманітність педагогічних програмних засобів й комп'ютерно орієнтованих систем навчання обумовлюють різноманітність методичних підходів до використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій [8].

Розвиток науки і техніки потребує постійного вдосконалення методів і змісту навчання. Одним з нагальних проблем сьогодення є пошук шляхів інтенсифікації пізнавальної діяльності, створення стимулюючого середовища для її суб'єктів. Для засвоєння на належному рівні дедалі зростаючої кількості інформації необхідні нові засоби і технології навчання. Одним з таких засобів є електронно-обчислювальні машини (ЕОМ).

Еволюція комп'ютерних технологій дозволила успішно застосовувати їх за різноманітними напрямками навчальної діяльності: використання довідниково-інформаційних та експертних систем із застосуванням комп'ютерної техніки для зберігання інформації, пошуку і часткової її інтерпретації; створення математичних моделей фізичних явищ; здійснення оперативного контролю навчального процесу з використанням тестуючих комп'ютерних систем з подальшим збереженням результатів опитувань, можливість їх обробки і кумулятивною оцінкою знань; системи п'яччного інтелекту; поєднання комп'ютерів безпосередньо з вимірювальними приладами за допомогою спеціального інтерфейсу тощо. Сучасні електронні засоби й особливо комп'ютерні дозволяють гармонійно поєднувати дидактичні принципи навчання з науковістю матеріалу, повно й достатньо зрозуміло описувати експеримент і відтворювати досліджуване фізичне явище у довільному масштабі часу, проводити імітаційне моделювання явищ, недоступних для класичних методів спостереження.

Застосування комп'ютерної техніки під час проведення лекційних занять з фізики пов'язане з необхідністю досить часто використовувати наочність у вигляді як стаціонарних її форм (графіків, рисунків, схем тощо), так і в динаміці, наприклад, у демонстраційному експерименті. За допомогою ЕОМ та мультимедійних засобів легко можна відтворювати досліди, проведення яких ускладнено за громіздкості необхідної апаратури або взагалі неможливо за відсутності навчального обладнання. Можна застосувати й метод комп'ютерного моделювання, метою якого має бути отримання унікального результату, який не можна досягти традиційними методами і засобами навчання за незмінного рівня активності учнів.

Комп'ютерна модель має бути не лише формальною заміною реальних фізичних об'єктів і процесів, а й повинна передбачати отримання нових результатів або властивостей про досліджуваний об'єкт. Використання комп'ютерної техніки під час проведення практичних занять дозволило підвищити індивідуалізацію групових занять, оскільки окремі суб'єкти навчальної діяльності можуть бути майже незалежними щодо вибору темпу сприйняття, обробки та засвоєння інформації. Використання ЕОМ дало можливість створити віртуальну лабораторію, де є можливість проводити лабораторні роботи (вибирати роботу, змінювати параметри під час її проведення, користуючись при цьому електронними моделями лабораторного устаткування). Використання віртуальних лабораторних робіт, як свідчить досвід, сприяє не тільки підвищенню рівня засвоєння студентом відповідного навчального матеріалу, а й підвищенню рівня безпеки проведення робіт із реальними приладами. Це досягається за допомогою візуалізації наслідків невиконання вимог техніки безпеки.

Неодмінною складовою цілісної системи навчання є самостійна робота. Цей вид діяльності дозволяє використовувати всі зазначені типи програмного забезпечення навчального процесу. Крім прикладного програмного забезпечення, доцільно використовувати банки даних із різними реферативними матеріалами, науковими роботами та дослідженнями в мережі Internet.

Ефективність навчального процесу несумісна з перевантаженням психічної діяльності його учасників. Застосування комп'ютерної техніки уможливило значно підвищити продуктивність праці учасників педагогічної діяльності завдяки високоякісній передачі навчального матеріалу, концентрації уваги на вузлових моментах навчального матеріалу, і водночас зменшити непродуктивні витрати сил та часу на пошук, обробку, сприймання і засвоєння інформації. Використання комп'ютерних засобів навчання є доцільним у випадку, якщо: у зв'язку з великою кількістю учнів або студентів мають місце великі втрати часу на "звичайне" опитування; проведення експерименту пов'язане з ризиком для здоров'я учасників навчального процесу; бракує належного матеріального забезпечення для проведення лабораторної роботи, приклади, що необхідні для досліду, занадто громіздкі, експеримент займає багато часу або недостатньо наочний; навчальний матеріал неконцентрований, тобто для його опрацювання необхідна велика кількість першоджерел; навчання відбувається самостійно (заочна, дистанційна форми навчання); виникає потреба у здійсненні самостійної оцінки власного рівня знань; неможливо повною мірою забезпечити загально дидактичні вимоги до засобів навчання. Але незважаючи на різноманітність спектра застосування обчислювальної техніки, вона залишається допоміжним засобом для унаочнення навчального процесу [11].

Формування практичних вмінь і навичок учнів у процесі навчання фізики повинно пов'язуватись з розумінням фізичних основ роботи і, відповідно, використанням автоматичних пристроїв та функціональних вузлів електронно-обчислювальної техніки не лише для виконання демонстрацій, а й експериментальних завдань.

Навчальний фізичний експеримент необхідно розширювати комплексно. Підвищення рівня вивчення фізики залежить від удосконалення існуючих та пошуку нових методів і засобів навчання.

Науковим Центром розробки засобів навчання при кафедрі фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володи-

мира Винниченка визначені стратегічні підходи до розвитку засобів навчання фізики, запропоновано ряд фрагментів їх впровадження до навчально-виховного процесу [9]. Так, проходять випробовування розроблені та виготовлені зразки лабораторних модулів з цифровими вимірювальними приладами в навчальному експерименті, апробується модуль для вивчення характеристик операційного підсилювача й ряд інших пристроїв і функціональних вузлів електронно-обчислювальної техніки, які складають зміст експериментальної частини теми "Електричний струм у напівпровідниках" та спецкурс для майбутніх учителів фізики з фізичних основ роботи електронно-обчислювальної техніки [7].

Успішно апробовано у навчальному процесі з фізики в школі й у вищому навчальному закладі: інтенсивне джерело еталонного випромінювання ДЕВ-3Н, яке дає можливість під час вивчення оптики та будови атома спостерігати й досліджувати випромінювання 32 різних хімічних елементів та їхніх сумішей; фотометр інтегральний ФІ-2; лінійний болометр; серію комп'ютерних варіантів виконання лабораторних робіт та інші сучасні засоби експериментування [5].

Розвиток навчального фізичного експерименту пов'язаний з модернізацією й удосконаленням засобів навчання і навчального обладнання, що в свою чергу має здійснюватись відповідно до ергономічних норм і вимог [6]. Нами практикується відхід від інтерактивних методів організації й виконання експериментальних завдань, відкритості їхнього змісту та методів виконання. Зокрема, визначено за доцільне організацію виконання експериментальних завдань учнями за "круглим столом", спрямування змісту експерименту на безпосереднє розв'язання поставлених завдань та досягнення мети, зведення до мінімуму виконання другорядних маніпуляцій, дій розрахунків, визначень.

Запропоноване широко впровадження і використання в навчальному експерименті сучасних, порівняно складних, але ефективних і перспективних засобів та обладнання на будь-якому рівні та етапі навчання фізики. Досягнуто позитивного впливу на відношення до виконання учнями завдань на початковому етапі вивчення фізики через використання цифрових вимірювальних приладів для оцінки точності результатів вимірювань і об'єктивності оцінювання учнів. Виправдано часткове допущення розбіжностей в часі запровадження таких засобів, наприклад, у 7 класі та з вивчення фізичних основ їх будови і дії в 11 класі.

Актуалізовано забезпечення читабельності демонстраційного експерименту. Трансформовано чинники даного принципу на всі види навчального експерименту, починаючи зі стадії визначення змісту, проектування і виготовлення матеріального забезпечення. Вагома роль відведена проектуванню і впровадженню демонстраційних і лабораторних полігонів.

Прикладом впровадження цифрових вимірювальних приладів є запропоновані нами організація і виконання лабораторних робіт з експериментального визначення фізичних сталей [12]. Дослідження в основному торкається засобів експериментування при формуванні поняття і кількісного визначення фундаментальних сталей – як засіб реалізації дидактичних принципів послідовності і науковості на прикладі двох доробок – визначення сталої Планка та визначення сталої Стефана-Больцмана, основними аспектами яких є: точніше визначення значень сталей під час лабораторних робіт; доповнення шкільного курсу фізики окремими елементами знань, необхідними для визначення фундаментальних сталей; використання сучасних і доступних засобів – світлодіодів, як джерел монохроматичного світла при визначенні сталої Планка; мультиметрів для визначення фізичних величин тощо.

Поряд з іншими, важливими чинниками в організації навчально-виховного процесу, які можуть забезпечити варіативний рівневий підхід до навчання фізики відповідно до сучасних вимог, є ознайомлення школярів з основними загальнонауковими методами дослідження (графічним, спектральним, голографічним та ін.), озброюючи тим самим учнів сучасними методами пізнання і розвитку їх мислення. Це, в свою чергу забезпечує глибше усвідомлення і засвоєння навчального матеріалу [4].

Особливої ваги й значення набуває вивчення у середній школі питань квантової фізики. Розділ квантової фізики, відображаючи вагомі сучасні досягнення науки, потребує внесення вагомих змін і коректив до змісту навчального матеріалу та до методики його викладання з урахуванням диференційованого вивчення. При цьому ряд питань всього курсу фізики й, зокрема, розділу "Квантова фізика", мають розглядатися на більш досконалішій як теоретичній, так і експериментальній основі.

Шкільний фізичний експеримент з квантової фізики розроблений не досконало. Це насамперед пов'язано з слабкою матеріальною базою його оснащення. Тому доводиться нерідко іти шляхом спрощення та використання дослідів, що мають великі похибки вимірювання або навіть звертатись до моделювання тих або інших квантових явищ. Наприклад, демонстраційний експеримент з розподілу енергії в спектрі випромінювання можна здійснювати з використанням призми та дифракційних ґраток для одержання суцільного спектру. В якості датчиків рекомендується використовувати термостовпчик та термоелемент [10].

На основі науково-методичного аналізу проблеми ознайомлення учнів з основами квантової теорії були сформульовані концептуальні засади створення дидактичної системи для вивчення в 11 класі розділу "Квантова фізика" [3]. Запропонована дидактична система ґрунтується на реалізації ідеї широкого запровадження голографічних дифракційних ґраток для виконання різних видів шкільного фізичного експерименту та активізації самостійної пошуково-пізнавальної діяльності учнів у поєднанні із сучасними інформаційними технологіями й комп'ютерними засобами їх реалізації.

У процесі навчання фізики фізичний експеримент є джерелом знань, методом навчання та видом наочності і тому є невід'ємною його складовою. Поряд з цим навчальний експеримент з фізики складає базис шкільного курсу фізики та курсу фізики вищої школи тощо, одночасно є критерієм істинності нових знань, широко використовується як засіб активної навчально-пошукової діяльності як учнів так і майбутніх вчителів фізики. Разом з тим він допомагає реалізувати різноманітні дидактичні цілі, розвивати мислення і самостійність тих хто навчається, формувати у кожного з них активну позицію у навчально-пошуковому процесі і т. ін. Тому процес навчання фізики завжди спирається на експериментальну основу та застосування спеціального створеного для його реалізації навчального обладнання. А сьогодні, використовуючи сучасні комунікаційні та інформаційні технології є можливість розширювати цей навчальний процес комплексно.

Список використаних джерел:

1. *Державні стандарти базової і повної середньої освіти. Проект (витяги) // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – №1 (27). – С.11-14.*
2. *Биков В.Ю.* Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем. Інформаційні технології і засоби навчання: Зб. наук. праць / За ред. В.Ю.Бикова, Ю.О.Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атіка, 2005. – 272 с.
3. *Величко С.П., Костенко Л.Д.* Вивчення основ квантової фізики: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2002. – 274 с.
4. *Величко С.П., Сальник І.В.* Графічний метод дослідження природних явищ у навчанні фізики: Навчальний посібник для студентів педагогічних вищих навчальних закладів освіти – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2002. – 167 с.
5. *Величко С.П., Сірик Е.П.* Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень. Посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ "Імекс-ЛТД", 2006. – 2002 с.
6. *Вовкотруб В.П.* Ергономіка навчального експерименту. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2005. – 308 с.
7. *Вовкотруб В.П., Подотригора Н.В.* Лабораторний практикум з фізичних основ автоматики і електроніки: Для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2003. – 88 с.

8. Жук О.О. Вивчення фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій. Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору: Зб. наук. праць / За ред. В.Ю.Бикова, Ю.О.Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атака, 2004. – 240 с.
9. Подопрігора Н.В. Роль експериментальних задач в адаптації першокурсників до фізичних лабораторних практикумів // Наукові записки. – Випуск 60. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2005. – Частина 2. – С.313-317.
10. Садовий М.І. Науково-методологічні основи шкільного курсу квантової фізики. – Кіровоград: Принт-Імідж, 1998. – 318 с.
11. Сергієнко В.П., Шут М.І. Теоретико-методичні особливості використання сучасних комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання із загальної фізики // Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору: Зб. наук. праць / За ред. В.Ю.Бикова, Ю.О.Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атіка, 2004. – 240 с.
12. Трифонова О.М. Експериментальне визначення універсальних фізичних сталих – як чинник відповідності змісту навчального процесу дидактичним принципам // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип. 12. – С.234-236.
An improvement and development of the system of educational physical experiment needs complex approach to introduction of modern achievements of science and technique and requirements of ergonomics and reflection of these aspects in preparation of future teacher of physics.
Key words: industry of educational facilities, of informatively-communications technologies, computer's technique, ergonomics approach, laboratory models, digital measuring technique, preparation of teacher of physics.
Отримано: 16.10.2007

УДК 378.637.016:51

К.В. Рабець

Національний університет імені Тараса Шевченка

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ В КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ ОСВІТИ

Висвітлені питання математичного моделювання задач природознавства в контексті формування освітніх компетенцій.

Ключові слова: освітня компетентність, міжпредметні зв'язки, математичні моделі, турнір.

Останнім часом серед української педагогічної громадськості, на сторінках педагогічної преси, а сьогодні і у змісті нормативних документів, що регламентують розвиток освітніх процесів, можна чітко простежити тезу про необхідність запровадження компетентнісного підходу. Проте цей термін є для нас досить новим і невизначеним. Поняття компетентнісної освіти, освітньої компетентності прийшло до нас із зарубіжних країн, де його широко вживають і досліджують уже понад двадцять років. Зрозуміло, що перш ніж говорити про запровадження підходу до практики навчання в національній школі, необхідно розібратись у сутності ключових понять і положень такого підходу. Важливим є усвідомлення самого поняття компетентності, розуміння, які саме компетентності і як необхідно формувати, що має бути результатом навчання.

В останніх публікаціях ЮНЕСКО поняття компетентності трактується як поєднання знань, умінь, цінностей і ставлень, застосованих у повсякденні. Експерти програми "DeSeCo" визначають компетентність як поєднання взаємовідповідних пізнавальних ставлень і практичних навичок, цінностей, емоцій, поведінкових компонентів, знань і умінь, – всього того, що можна мобілізувати для активної дії. За узагальненими матеріалами зарубіжних досліджень, представленими на науково-практичному семінарі ПРООН, МОН України та АПН "Компетентнісний підхід до формування змісту освіти у 12-річній школі: концептуальні підходи та термінологія" (червень 2004 р.) у доповіді міжнародного експерта проф. О. Крисана, компетентності є своєрідними комплексами знань, умінь і ставлень, що набуваються у навчанні й дозволяють людині розуміти, тобто ідентифікувати та оцінювати в різних контекстах, проблеми, що є характерними для різних сфер діяльності [1].

На комплексності, системності освітніх компетенцій як додатковій можливості та необхідності системного представлення освітніх стандартів наголошують і автори директивних документів російської освіти В.Красевський та А.Хуторський. З погляду вимог до рівня підготовленості випускників освітні компетенції є інтегральними характеристиками якості, що пов'язані з їхньою здатністю до цільового осмисленого застосування комплексу знань, умінь і способів діяльності стосовно визначеного міждисциплінарного кола питань.

Введення поняття освітніх компетенцій в нормативну і практичну складову освіти є підґрунтям для вирішення

типової для сучасної школи проблеми, коли учні, навіть добре оволодівши набором теоретичних знань, зазнають значних труднощів у діяльності, що вимагає використання цих знань для вирішення конкретних завдань або проблемних ситуацій. Освітня компетентність – це засвоєння учнем не окремих один від одного знань і умінь, а оволодіння комплексною процедурою, в якій для кожного виділеного напряму присутня відповідна сукупність освітніх компонентів, що мають особистісно-діяльнісний характер.

Загальнопредметні компетентності визначаються для кожного предмета і розвиваються протягом всього терміну його вивчення.

Наприклад, загальнопредметні компетентності з фізики можуть бути визначені як здатність людини:

- визначати та розпізнавати фізичні поняття й ідеї;
- проводити досліди й експерименти з фізичними явищами та процесами;
- розв'язувати теоретичні та прикладні проблеми, пов'язані з реальними ситуаціями в світі;
- пояснювати фізичні явища, використовуючи специфічну мову й терміни, шляхом моделювання, виведення, екстраполяції;
- переносити й інтегрувати знання та методи з фізики й застосовувати їх в інших науках і технологіях.

Щодо математичної компетентності випускників основної школи, яка розуміється як спроможність визначати й розуміти роль математики в світі, висловлювати обґрунтовані математичні судження та використовувати математику для функціонування в суспільстві, Програма PISA [1] виділяє:

- спроможність розпізнавати проблеми, що виникають у довкіллі, які можна розв'язати математичними засобами;
- формулювати ці проблеми математичною мовою;
- розв'язувати їх, використовуючи математичні знання та методи;
- інтерпретувати отримані результати з урахуванням порушеної проблеми;
- формулювати та записувати остаточні результати розв'язання порушеної проблеми.

Саме практичній і творчій складовій навчальної діяльності приділяється особлива увага у Державному стандарті, в якому математика посідає особливе місце, виконуючи роль універсального та потужного методу наукового пі-