

УДК 37.048.4:53

С.М. Єфименко

*Хіміко-технологічний коледж імені Івана Кожедуба
Шосткинського інституту Сумського державного університету***РОЛЬ ФІЗИКИ У ФОРМУВАННІ КОГНІТИВНОГО КОМПОНЕНТУ
ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ТЕХНІКІВ-
ТЕХНОЛОГІВ ХІМІЧНОЇ І МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Стаття присвячена проблемі визначення місця дисципліни «Фізика» у формуванні структурних складових майбутньої професійної компетентності техніків-технологів ВНЗ I-II рівнів акредитації, зокрема когнітивної компетенції. Розкриті поняття професійної компетентності техника-технолога та встановлені її складові (компетенції). З'ясовано, що інтеграція фізичного знання у професійну підготовку відбувається через реалізацію фактологічних, понятійних, теоретичних, методологічних, міжпредметних зв'язків. У статті були досліджені зв'язки фізики з навчальними дисциплінами економічної, природничо-наукової та професійної підготовки, їх вплив на вибір оптимальних форм, методів та засобів навчання у відповідності до вимог сьогодення, рівня розвитку інформаційних технологій.

Ключові слова: компетентність, компетенція, фактологічний, понятійний, теоретичний, методологічний зв'язки, когнітивний компонент, професійна компетентність.

Постановка проблеми. На сучасному етапі національного відродження та створення передумов для набуття Україною членства у Європейському Союзі постає проблема “відтворення інтелектуального, духовного потенціалу народу, виходу вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень”. Вирішальну роль у розв'язанні цієї проблеми відводять системі вищої освіти, яка визнана однією з провідних галузей відкритого демократичного суспільства.

Серед основних завдань державної політики у сфері вищої освіти є міжнародна інтеграція та інтеграція системи вищої освіти України у Європейській простір вищої освіти, за умови збереження і розвитку досягнень та прогресивних традицій національної вищої школи[4].

Низький рівень підготовки випускника шкіл, особливо сільських, підтверджує доцільність функціонування системи вищих навчальних закладів (ВНЗ) I-II рівнів акредитації, які все частіше крім надання професійної освіти беруть на себе функцію одного з напрямів старшої профільної школи, яка готує студентів до усвідомленого вибору майбутнього фаху і у наступному до успішного здобуття ними знань, умінь, навичок у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. В умовах реформування вищої освіти, глобалізації та інформатизації суспільства система підготовки молодших спеціалістів довела свою дієвість і здатність до адаптації. Водночас, вона не позбавлена певних недоліків, суперечностей і проблем.

Професійно-орієнтована, освіта покликана забезпечувати кадрові потреби національного ринку праці. За інформацією Урядового порталу України, сучасне високотехнологічне суспільство та подальший розвиток економіки потребуватиме

інженерних кадрів, професіоналів у галузі фізичних, математичних і технічних наук. Отже, у відповідності до потреб держави національна освіта повинна бути “спрямована на забезпечення фундаментальної наукової підготовки”, “розширення політехнічного світогляду”, “забезпечення випереджального зростання кваліфікації майбутнього робітника та спеціаліста”[6].

У цьому зв’язку все значущішим стає місце фізичної науки, “яка закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи” та є безпосередньою виробничою силою суспільства, що прямо або через низку проміжних ланок впливає на всі галузі матеріального виробництва, і насамперед на розвиток таких галузей, як механічна інженерія, хімічна та біоінженерія, електрична інженерія, автоматизація та приладобудування. “Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення курсу фізики” як у загальноосвітній, так і фаховій підготовці.

Проведений нами аналіз змісту навчального матеріалу з фізики, базових та спеціальних дисциплін, які вивчаються у ВНЗ I-II рівнів акредитації техніко – технологічного спрямування, нормативно – програмної документації виявив необхідність звернути увагу на роль фізичного знання в системі підготовки майбутніх техніків–технологів хімічної і машинобудівної промисловості та формуванні їх професійної компетентності, зокрема когнітивного компоненту.

Аналіз актуальних досліджень. Питанню застосування компетентнісного підходу як у освіті в цілому, так і у галузі теорії та методики навчання фізики присвячена велика кількість науково – методичних публікацій. Серед їх авторів: Л.Ю. Благодаренко, Г.М. Бойко, В.Ф. Заболотний, М.Д. Карп’юк, В.В. Краєвський, Т.О. Лукіна, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, О.В. Овчарук, О.П. Пінчук, О.Я. Савченко, Н.С. Сичевська, А.В. Хуторський, М.І. Шут та інші.

Мета статті. Незважаючи на те, що до проблеми формування професійної компетентності майбутніх фахівців у процесі навчання у вищих навчальних закладах (технічних, технологічних, педагогічних, тощо) звертаються багато вчених, залишається актуальним питання визначення її складових, що обумовлено різноманітним характером діяльності людини. А з цього впливає неоднозначність місця навчальних дисциплін, зокрема фізики, у їх формуванні і відповідно вибір методів, форм, засобів навчання, що теж вимагає ретельного дослідження. Тому мета цієї статті – сфокусувати увагу на ролі дисципліни “Фізика” у формуванні когнітивної компетенції професійної компетентності техніків – технологів ВНЗ I-II рівнів акредитації, дослідити зв’язки фізики з навчальними дисциплінами природничо–наукової та професійної підготовки, їх вплив на вибір оптимальних форм, методів та засобів навчання у відповідності до вимог сьогодення, рівня розвитку інформаційних технологій.

Методи дослідження. У залежності із завданнями, які ми ставили у своєму дослідженні, були використані такі теоретичні та емпіричні методи: гіпотетичний метод,

аналіз, синтез, індукція, порівняння, класифікація, систематизація, аналогія, узагальнення, екстраполяція, бесіда; методи обробки даних: реєстрування, статистичний аналіз.

Виклад основного матеріалу. Компетентнісний підхід у навчанні, передумовами впровадження якого впродовж останнього десятиріччя був перехід освіти на новий зміст у зв'язку з узгодженням національних особливостей освітньої системи України з міжнародними стандартами, передбачає спрямування навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є “не сума засвоєної інформації, а здатність людини діяти в різних ситуаціях”[1, с. 48]. Такі результати в межах компетентнісного підходу виражаються у термінах «компетентність» та «компетенція». Опрацювавши науково – методичні надбання, присвячені тлумаченню цих понять, ми поділяємо думку О.І. Ляшенка, що найкраще зміст категорій "компетентність" та "компетенція" розкривається у визначеннях:

– компетенція – це здатність особистості застосовувати набуті знання, уміння і навички в різних життєвих ситуаціях;

– компетентність – це рівень володіння певною сукупністю компетенцій і готовність застосовувати їх для успішної діяльності за певних обставин (вирішення професійних завдань, здатність до навчання, соціальні взаємини, тощо)[3].

Компетентність як системна категорія поєднує в собі комплекс знань, умінь, здібностей, ставлень, емоцій, переконань, які виробляються і формуються у соціумі в процесі навчання, комунікативній, професійній діяльності, на власному досвіді. Однією з головних компетентностей, які визначають успішність людини зокрема і суспільства в цілому є професійна компетентність. Оскільки професійна компетентність є динамічною категорією, що зв'язано з постійним прогресом і поглибленням знань в області комп'ютерних технологій, удосконаленням техніки, що використовується на підприємствах, то в контексті нашого дослідження найбільш дієвим є визначення професійної компетентності техніків–технологів як динамічної властивості особистості, яка представляє собою інтеграційну єдність когнітивного, діяльнісного, науково–дослідницького, спеціального, індивідуально-особистісного, інформаційно-технологічного компонентів, розвиток яких передбачається змістом навчальних дисциплін. І якщо блок спеціальної підготовки має визначальну роль в опануванні студентами майбутньою професією, то, вирішуючи загальноосвітні, гуманістичні і світоглядні задачі, фізична освіта, яку здобувають студенти на 1 та 3 курсах у ВНЗ I-II рівнів акредитації, зокрема техніко–технологічних, створює “фон”, який забезпечить можливість набуття майбутніми молодшими спеціалістами професійних компетентностей, структурні складові яких формуються через реалізацію освітньо–професійних програм і виражаються в освітньо– кваліфікаційній характеристиці фахівця.

За напрямками підготовки “Галузеве машинобудування”, “Хімічні технології та інженерія” фізика як теоретична основа техніки є базовою під час вивчення «Загальної електротехніки і електрообладнання», «Технічної механіки», «Фізичної хімії», «Процесів і апаратів», «Основ автоматизації виробництва», «Основи проектування». Крім того, на фізичне знання спирається значна кількість навчальних дисциплін математичного та

природничо-наукового циклу, професійної та практичної підготовки. Тому предметна компетентність студентів з фізики, показником сформованості якої є рівень володіння теоретичними основами фізики, методами наукового пізнання світу, проведення спостережень і дослідів, навичками роботи з вимірювальними приладами, застосування набутих знань в практичній діяльності, сформованості цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу та умінь обробляти і пояснювати результати експериментальних робіт, є необхідною умовою їх успішного навчання і однією з рушійних сил на шляху формування компонентів професійної компетентності, зокрема її когнітивної складової.

Когнітивний (знаннєвий) компонент, насамперед, передбачає знання предметної області на належному кваліфікаційному рівні та включає систему операційних та професійних знань. Інтегрований у зміст фізичної освіти, на рівні загально – технічних, технологічних, математичних, екологічних знань та знань з охорони здоров'я, він нею розвивається через реалізацію фактологічних (загальними фактами), понятійних (зв'язки між поняттями), теоретичних (зв'язки між основними положеннями теорій і вчень), методологічних, міжпредметних зв'язків (зв'язки між накопиченими міжпредметними знаннями)[2, 5].

Фактологічні зв'язки фізики з іншими дисциплінами виникають на основі встановлення споріднених фактів, що розкривають загальні ідеї та теорії. Історично розвиваючись, фізика накопичила багатющий фактологічний матеріал з механіки, молекулярної фізики, термодинаміки, електродинаміки, теорії деформацій, електропровідності, оптики, тощо, який з часом проникав у інші науки. Ілюстрацією такого зв'язку фізики з хімією є факти з теорії провідності у рідинах. Так загально визнаним є факт існування розчинів, які проводять і не проводять електричний струм та залежності провідності однієї і тієї ж речовини від її стану (твердий, розчин, розплав). Розчини речовин, розплави, які проводять електричний струм, називаються електролітами. Прикладом електролітів є водні розчини, сірчаної кислоти. У той же час кристалічний хлорид натрію, водний розчин цукру, розчин хлориду натрію у гасі – не є електролітами. Для пояснення цих фактів використовують ще один підтверджений факт: електропровідність речовин обумовлена наявністю в них заряджених частинок, здатних вільно переміщуватись (вільних носіїв заряду). Тому можна припустити (гіпотеза), що у водному розчині сірчаної кислоти, хлориду натрію вони утворюються в результаті взаємодії між молекулами (диполями) води та полярними молекулами кислоти або йонами кристалічної решітки. Якщо гіпотеза є вірною, то водні розчини речовин з неполярним зв'язком і також розчини речовин у неполярних розчинниках не можуть проводити електричний струм. Правильність цієї гіпотези була підтверджена експериментально.

Зауважимо, що сукупність фактів у науковому пізнанні утворюють емпіричну основу для висунення гіпотез і створення теорій [7], тому наявність міжпредметних фактологічних зв'язків є необхідною передумовою існування теоретичного зв'язку, що було нами доведено під час дослідження зв'язків фізики з навчальними дисциплінами у професійній підготовці фахівців техніко-технологічного профілю (табл.1). Так підготовка

майбутніх техніків-технологів відбувається з опорою на теорію деформації, механіку, МКТ, термодинаміку, електродинаміку, магнетизм, оптику та на притаманний цим теоріям методологічний інструментарій.

Понятійні зв'язки фізики з предметами, які вивчають майбутні молодші спеціалісти, передбачають розширення та поглиблення ознак предметних понять, явищ, формування спільних понять для споріднених предметів. Їх можна трактувати як дидактичну умову, що створює підґрунтя для опанування спеціальним знанням, сприяє підвищенню науковості і доступності навчання, якості знань та є засобом подальшого пізнання навколишнього світу. Результати зробленого нами аналізу інтеграції понятійної бази фізики у економічну, природничо-наукову та професійну підготовки показують, що значна кількість понять з механіки (кінематики, динаміки, статички, механіки рідин і газів, механіки коливань і хвиль, теорії деформацій), молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, магнетизму, оптики, квантової фізики та деякі поняття ядерної фізики знайшли розвиток на різних рівнях професійної підготовки молодших спеціалістів техніко-технологічного спрямування. Наприклад, фізичне поняття температура дисципліною «Технологія машинобудування» розглядається як чинник впливу на розміри елементів технологічної системи і відповідно на точність оброблюваних деталей.

Звертаючись до методологічних зв'язків (табл.1), які виявляються у змісті фізики і предметів спеціальної підготовки завдяки узагальненим способам діяльності, спільним методологічним засадам наукового пізнання, цілком очевидно, що маючи метапредметний характер, вони безпосередньо впливають на вибір методів, засобів і прийомів, які розвиватимуться протягом всього терміну здобуття студентами техніко-технологічної освіти та вивчення дисципліни фізика. Серед методів, володіння якими позначатиметься як на якості фізичного знання, так і на можливості у майбутньому діяти ефективно в ситуаціях професійного, суспільного і особистого життя є загальнонаукові методи пізнання: теоретичні та емпіричні (аналіз, систематизація, моделювання, експеримент, формалізація, спостереження, тощо), методи наукового аналізу та обробки даних (графічний, спектроскопічний, математичні методи, метод імплікаційних шкал). Аналіз реалізації компетентнісного підходу у навчанні техніків – технологів ВНЗ I-II рівнів акредитації, показав актуальність впровадження графічного методу під час вивчення фізики, розвиток якого передбачає відходження від традиційних уявлень та створення адекватного сучасній парадигмі в освіті теоретично та експериментально обґрунтованого науково – дидактичного інструментарію з урахуванням стану ІКТ.

Отже, можна зробити **висновок**, що питання одного предмету, частіше за все, не можна вирішити за допомогою знань з даного предмету. Виникає необхідність залучення досвіду з інших (суміжних) дисциплін. У нашому дослідженні очевидно, що формування професійної компетентності, зокрема його когнітивного компоненту, повинно відбуватись у тісному зв'язку з формуванням ЗУН з дисципліни «Фізика», від якості яких на пряму залежить якість професійних знань. Разом з цим, озброєння студентів на заняттях з фізики раціонально поєднаними як загальними, так і специфічними для даної науки методами пізнання з урахуванням їх вагомості у формуванні кваліфікованого робітника

машинобудівної і хімічної промисловості та сучасних тенденцій розвитку інформаційних технологій, забезпечить надійну основу для ґрунтовного засвоєння навчального матеріалу, дотримання принципу наступності у навчанні, сприятиме розвитку дослідницьких умінь, становленню фахівців–прагматиків, потребу в яких відчуває на сьогодні ринкова економіка.

Таблиця 1

Зв'язки фізики з математикою та матеріалознавством

Дисципліна (предмет дисципліни)	Зв'язок			
	понятійний	теоретичний	фактологічний	методологічний
Математика. (Системи математич-них об'єктів)	Швидкість, шлях, час, функціональ-на залежність, вектор, ротор, градієнт, дивергенція, циркуляція, потік, точка, лінія, пряма, система координат, площа.	Фізичний зміст похідної та інтегралу, градієнта, дивергенції, потоку, ротора, функціональ-на залежність.	Співвідношен-ня між величинами (пропорцій - ність, середнє арифметичне, інше)	Теоретичні методи. Графічний метод (графіки, діаграми), математичні методи (диференціаль-ні, інтегральні, векторні методи), математичне моделювання, семіотичний метод.
Матеріало-знавство. (Кристалічна будова металів і сплавів, їх обробка, теорія сплавів)	Поняття теорії деформації. Кристалічні тіла, кристалізація, кристалічна решітка, її типи, температура. Частота, період, швидкість.	Теорія деформації. МКТ, елементи кінематики.	Факти, які розкривають сутність явищ, що відбуваються в матеріалах під час дії на них різних чинників.	Графічний (графіки, діаграми) експеримент-тальний метод, теоретичні методи, методи емпіричного та математичного дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азарова Р.Н., Золотарьова Н.М. Розробка паспорта компетенції: метод. рекомендації для організаторів проектних робіт та проф.-викл. колективів вузів Р.Н. Азарова, Н.М. Золотарьова / М., 2010. – 48 с.
2. Глобін О.І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів/ О.І. Глобін – К.: Педагогічна думка, 2012.– 88 с.
3. Енциклопедія освіти / за заг. ред. В.Г. Кременя. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Закон України «Про вищу освіту» від 8 липня 2010 року N 2456-VI із змінами і доповненнями [Електр. ресурси]. –Режим доступу: http://hrliga.com/docs/Zakon_1556-VII.htm
5. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / В.Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
6. Постанова від 3 листопада 1993 р. N 896 Про Державну національну програму "Освіта" ("Україна XXI століття") [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua>
7. Філософський енциклопедичний словник : енциклопедія / НАН України, Ін-т філософії ім. Г.С. Сковороди ; голов. ред. В. І. Шинкарук. - Київ : Абрис, 2002. - 742 с

S.M. Yefimenko

Ivan Kozhedub Chemico-technological College of Shostka Institute of Sumy State University

**THE ROLE OF PHYSICS IN THE FORMATION OF THE COGNITIVE COMPONENT
OF PROFESSIONAL COMPETENCY OF FUTURE TECHNICIANS OF THE CHEMICAL AND
ENGINEERING INDUSTRY**

This article is devoted to the problem of determining the place of the discipline “Physics” in the formation of structural components of future professional competency of technician-technologists of higher educational institutions of I-II accreditation levels, including cognitive competence. The concept of professional competency of technician-technologist has been expanded and its components (of competence) have been determined. Among the competencies that are decisive in professional becoming of students technico-technological profile there is cognitive competence, the development of which is in close interaction of all disciplines determined by the curriculum for the corresponding direction of training. It has been found that the integration of physical knowledge in training takes place through the implementation of factual, conceptual, theoretical, methodological, intersubject communications. The links of physics with academic disciplines of economic, natural science and training, their influence on the choice of optimal forms, methods and means of training in accordance with present level of development of information technologies have been investigated.

Keywords: *competency, competence, factual, conceptual, theoretical, methodological connections, cognitive component, professional competency.*

С.Н. Ефименко

Химико-технологический колледж имени Ивана Кожедуба

Шосткинского института Сумского государственного университета

**РОЛЬ ФИЗИКИ В ФОРМИРОВАНИИ КОГНИТИВНОГО КОМПОНЕНТА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ТЕХНИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ
ХИМИЧЕСКОЙ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Статья посвящена проблеме определения места дисциплины «Физика» в формировании структурных составляющих будущей профессиональной компетентности техников-технологов ВУЗ I-II уровней аккредитации, в частности когнитивной компетенции. Раскрыто понятие профессиональной компетентности техника-технолога и установлены ее составляющие (компетенции). Выяснено, что интеграция физического знания в профессиональную подготовку происходит через реализацию фактологических, понятийных, теоретических, методологических, межпредметных связей. В статье были исследованы связи физики с учебными дисциплинами естественно-научной и профессиональной подготовки, их влияние на выбор оптимальных форм, методов и средств обучения в соответствии с требованиями современности, уровнем развития информационных технологий.

Ключевые слова: *компетентность, компетенция, фактологическая, понятийная, теоретическая, методологическая связи, когнитивный компонент, профессиональная компетентность.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ефименко Світлана Миколаївна –викладач вищої категорії Хіміко-технологічного коледжу імені Івана Кожедуба Шосткинського інституту Сумського державного університету, аспірант Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.