

- ви : збірник матеріалів II міжнародного науково-практичного семінару (25-26 жовтня 2017 р. / за заг. ред. О.С. Кузьменко. – Кропивницький : ІСЛА НАУ, 2017. – 120 с.
- Атаманчук П.С. Задачі з алгебри і початків аналізу: 1001 задача прикладного змісту : 10-11 клас / П.С. Атаманчук, А.М. Кух, Л.О. Смержевський. – К. : А.С.К., 1999. – 153 с.
 - Атаманчук П.С. Теоретичні і практичні основи управління процесами становлення майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 7-15.
 - Атаманчук П.С. Прогноз як основа управління в навчанні / П.С. Атаманчук, В.П. Атаманчук // *Materialy VII mezinarodni vedecko-prakticka conference «Modernivny mozenostivedy»* – 2012. – Praha : Publishing House «Education and Science» s.r.o. – Dil. 16. Pedagogika – 80 stran. – S. 15-23.
 - Балик Н.Р. Формування інформаційних та соціальних компетентностей студентів з метою їх професійної підготовки у педагогічному університеті / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // Науковий огляд. – 2016. – № 1(22) – С. 14-21.
 - Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. – URL: <https://naurok.com.ua/vprovadzheniya-elementiv-stem-osviti-u-navchannya-matematiki-ta-fiziki-47799.html>
 - Корнієнко О.Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні. – URL: <http://elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html>. – Назва з екрана.
 - Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2018/2019 навчальний рік. – URL: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/vykorystannya-tsyfrovih-laboratorij-dlya-vprovadzheniya-stem-osvity-v-navchalnyh-zakladah/#more-1226>

- STEM-освіта. – URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
- STEM-освіта. – URL: <http://iteach.com.ua/news/mass-media/>

Н. В. Форкун

*Каменец-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка*

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

В статье обоснована потребность использования элементов STEM-образования при обучении физики. Рассмотрены основные особенности современного STEM-образования. Обозначено, что STEM-образование есть перспективным направлением. В статье раскрываются возможности внедрения элементов STEM-образования при обучении физики. Рассмотрено опыт использования инновационных форм STEM-образования для организации образовательного процесса, приведены примеры STEM-проектов по физике.

Ключевые слова: STEM-образование, проектная технология, управление обучением, старшая школа, физика.

N.V. Forkun

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University

IMPLEMENTATION OF STEM-EDUCATIONAL ELEMENTS IN TRAINING PROCESS

In the article the necessity of introduction of elements of STEM-education in the training of physics. The article describes the main features of modern STEM education. STEM-education is promising directions of educational activities within the challenges of the 21st century. At the article examines the experience of introducing innovative forms of STEM-education for the organization of the educational process, examples of STEM-projects in physics is given.

Key words. STEM-educational, STEM-projects, management, school, physics.

Отримано: 29.08.2019

УДК 373.5.016:53

DOI: 10.326626/2307-4507.2019-25.108-111

О. О. Чаадаєва

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: flb12.chaadyeva@kpmu.edu.ua*

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНО-СВІТОГЛЯДНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТЬОГО ФАХІВЦЯ ФІЗИКИ

Знання й компетентність стали найбільш цінним товаром, серед яких важливе місце посіли фізичні знання. Фізичні знання та компетентності отримані на заняттях є універсальними, адже потрібні людям багатьох професій. Тому важливим стає формування предметно-світоглядних компетентностей – навичок вирішення проблем і прийняття рішень, навичок роботи з інформацією – її пошуку, аналізу та обробки, навичок комунікації та співпраці тощо. У статті проаналізовано проблему формування предметно-світоглядних компетентностей в учнів старшої школи в процесі вивчення фізики. Обґрунтовано важливість набуття суб'єктом досвіду, який він зможе використовувати у повсякденному житті. Показано, що його наявність сприяє активному розвитку педагогічного кредо майбутнього фахівця фізики. Матеріал даної статті робить акцент на те, що предметно-світоглядні компетентності являються чимось більшим, ніж просто вміння набутті під час навчального процесу, це є реальна сфера відносин, яка існує між знанням і життєвими реаліями.

Ключові слова: фізика, дидактика фізики, компетентність, світогляд, педагогічне кредо, старша школа, навчальний процес.

Проблема «бездефектного» навчання, з часів Яна Амоса Коменського, була і залишається актуальною: адже й досі якісний показник навчання школярів чи студентів з більшості навчальних предметів далеко не завжди сягає 50%. На жаль, результати вступних кампаній ВНЗ вказують на те (рівень домагань абітурієнтів в обранні майбутніх спеціальностей), що в групі ризиків сьогодні знаходяться пріоритетні (світогляд, діалектичне мислення, наукова картина світу, науково-технічний прогрес, нанотехнології та ін.) дисципліни фізико-математичного, фізико-технічного та фізико-технологічного блоків [1].

Під час навчального процесу, учень не повинен отримувати лише загально взяту суму знань, умінь і навичок, у першу чергу у нього має формуватися компетентність, яка базується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, набутих завдяки навчанню. Не варто забувати, що компетентності, які опановує фахівець – це, насамперед, замовлення суспільства на підготовку його громадян.

Орієнтація на результат навчання призводить до переосмислення і перегляду традиційного поняття «кваліфікація», яке асоціюється з поєднанням уже наявного у суб'єкта досвіду з набутими ним у процесі навчання ком-

петентностями і світоглядом, які він зможе ефективно використовувати у своїй життєдіяльності [2].

Результати навчальної діяльності учнів на всіх етапах шкільної освіти не можуть обмежуватися знаннями, вміннями, навичками, метою навчання мають бути сформовані предметні компетентності, як загальна здатність, що базується на знаннях, досвіді та цінностях особистості (рис. 1). Компетентності не суперечать знанням, вмінням, навичкам, вони передбачають здатність свідомо їх використовувати.

Спираючись на загальне визначення компетентності, узагальнено, що предметна компетентність з фізики – це готовність і здатність учня проявляти набуті знання з фізики, вміння і досвід при розв'язанні практичних, прикладних, професійних та життєвих завдань. У ході дослідження нами було встановлено структуру предметної компетентності з фізики (рис. 1) [4].

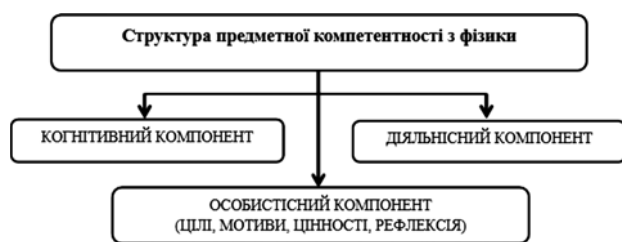


Рис. 1. Структура предметної компетентності

Порівняння підходів учених-педагогів до оцінки результативності компетентісно-орієнтованого навчання, аналіз різних означень компетентності та прикладів різних визначень її складових, а також врахування особливостей предметної галузі (навчання фізики) дозволили нам виділити чотири компоненти предметної компетентності учнів з фізики основної школи: мотиваційний, світоглядний, змістово-процесуальний та рефлексивний. Складові предметних компетенцій визначають відповідні вимоги до засвоєння учнями сукупності наукових знань, способів діяльності (уміння діяти за зразком у стандартних ситуаціях), досвіду творчої діяльності (уміння приймати продуктивні рішення у нестандартних ситуаціях), досвіду рефлексії (оцінювання власних знань та дій) та ціннісних ставлень особистості, яка діє в соціумі, по відношенню до фізики як важливого компонента загальнолюдської культури (досвід емоційно-ціннісного відношення до природи, суспільства і людини).

Говорячи про світоглядну компетентність, слід пам'ятати, що саме вона є основним механізмом який сприяє самовизначенню майбутнього фахівця, адже від якості її формування під час навчального процесу безпосередньо залежать індивідуальний освітній напрямок майбутнього спеціаліста і програма його подальшого життєвого розвитку в цілому. Існує переконання, що рівень сформованості інших видів компетентностей прямо пропорційне рівню сформованості світоглядної компетентності. Саме тому я вважаю актуальним проаналізувати даний вид компетентності, його структуру та методи формування.

Аналіз актуальних досліджень. Провідні ідеї, на основі яких будується сучасна концепція фізичної освіти, розроблені завдяки науково-пошуковим дослідженням П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, О.І. Іваницького, А.В. Касперського, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, А.І. Павленка, В.Ф. Савченка, М.І. Садового, В.П. Сергієнка, М.І. Шута та ін.

Компетентнісний підхід на уроках фізики передбачає: уміння учнів бачити і застосовувати фізику в реаль-

ному житті; уміння будувати і досліджувати фізичну модель; інтерпретувати отримані результати; проводити досліди і експерименти з фізичними явищами і процесами; розв'язувати теоретичні та прикладні проблеми, пов'язані з реальними ситуаціями в житті [8].

Формування компетентностей з фізики в учнів старшої школи є можливим при забезпеченні наступних умов: чіткої постановки цілей навчання; цілі навчання повинні будуватись за принципом зростаючої складності, охоплюючи пізнавальну, емоційно-ціннісну, психомоторну сфери діяльності; мета навчання повинна бути усвідомленою особистою метою учня; забезпечення можливості точного опису цілей, вимірювання та шкали оцінок, зорієнтованість на кінцевий результат; забезпечення усвідомлення учнем значущості особистісної навчальної діяльності; формування в учнів особистісно-емоційних відношень до реального світу завдяки цілеспрямованому створенню ситуацій успіху, дотримання гігієни стресових ситуацій; стимулювання активності школяра, самостійної і творчої діяльності. В умовах прогнозованого навчання, рівні навчальних досягнень відразу ж набувають ознак самокеруваності, оскільки вступає в дію механізм цілепокладання, що охоплює як раціональнологічні, так і емоційно-ціннісні, діяльнісно-особистісні начала. Дія механізму формування прогнозованих навчальних досягнень в компетентісно-орієнтованому навчанні полягає в поступовому підвищенні рівня обізнаності [1].

Модель формування предметних компетентностей з фізики базується на змістовій структурі предметної компетентності учнів старшої школи та містить цільову, змістову, технологічну, діагностичну складові:

✓ **Цільова складова** моделі відображає соціальне замовлення щодо підготовки компетентного випускника загальноосвітньої школи здатного до самовизначення й самореалізації.

✓ **Змістовий компонент** містить наукові підходи і принципи спрямовані на розвиток когнітивного, діяльнісного і особистісного компонентів предметної компетентності учнів старшої школи з фізики та показники рівня сформованості даних компонентів.

✓ **Технологічна складова** моделі передбачає здійснення процесу формування предметних компетентностей з фізики в учнів старшої школи, зокрема, шляхом упровадження інформаційно-комунікаційних технологій навчання. До числа методів навчання увійшли інформаційні, пошукові, операційні, метод самостійного учіння під час реалізації яких використовувались індивідуальні, групові та колективні форми організації діяльності школярів; система засобів навчання для розвитку предметної компетентності учнів включала: персональний комп'ютер, відео та аудіо обладнання, мережеве обладнання, програмне забезпечення навчального призначення (гіпертекстові е-видання навчального призначення, довідкові програмні засоби, моделюючі програмні засоби, демонстраційні програмні засоби, програмні засоби-тренажери, системи контролю знань та інше).

✓ **Діагностична складова** дозволяє здійснювати перевірку ефективності використання моделі. Запропоновано використовувати три рівні сформованості (нижчий, оптимальний, вищий) компонентів предметних компетентностей з фізики. Він базується на аналізі рівнів навчальних досягнень у комплексі з дослідженням динаміки формування в учнів ціннісних новоутворень (компетентностей) [1].

Світоглядна (ціннісно-сміслова) компетентність – це компетентність у сфері світогляду, пов'язана з ціннісними орієнтирами учня, його здатністю бачити та розу-

міти навколишній світ, орієнтуватись у ньому, усвідомлювати свою роль і призначення, творчу спрямованість, уміти вибирати цільові та значеннєві установки для своїх дій і вчинків, приймати рішення. Дана компетентність забезпечує механізм самовизначення учня в ситуаціях навчальної й іншої діяльності. Від неї залежать індивідуальна освітня траєкторія учня та програма його життєдіяльності в цілому [9].

Основою формування прогнозованих компетентностей та світогляду того, кого навчаємо є його залучення до активної навчально-пізнавальної діяльності, такої, щоб «теоретик» більше практикував, а «емпірик» більше теоретизував [3, с.149-150]. Також можна сказати, що обізнаність (компетентність, світогляд) учня формується внаслідок належного навіювання відношень до об'єкта пізнання та врахування вимог принципу динамічного балансу між раціонально-логічним і почуттєво-емоційним особистісними початками в сприйнятті та засвоєнні конкретного навчального матеріалу (рис. 2). Окреслені дидактичні впливи лежать в основі навчання, яке спонукає до безумовної сформованості в учнів особистісних компетентнісних показників вищого рангу, власного (авторського) педагогічного кредо [2].



Рис. 2. Модель процесу управління навчанням [2]

Враховуючи специфіку педагогічної підтримки формування предметно-світоглядних компетентностей особистості в процесі навчання фізики як феномена особисто-орієнтованої та культурологічної педагогіки, можна виділити педагогічні умови ефективності їх здійснення:

- 1) цілеспрямованість навчально-виховного процесу на розвиток суб'єктивності учня;
- 2) опора на самостійність навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- 3) діалогічність педагогічної взаємодії;
- 4) збагачення емоціонального досвіду школярів гуманістичними переживаннями [7].

Усе вищезгадане дало можливість стверджувати, що формування предметно-світоглядної компетентності старшокласників у процесі вивчення фізики забезпечується сукупністю таких дидактичних умов:

✓ перша дидактична умова – *забезпечення позитивної мотиваційно-стимулювальної основи старшокласників до вивчення предметів фізико-математичного циклу*. Метою забезпечення позитивної мотиваційно-стимулювальної основи старшокласників до вивчення предметів фізико-математичного циклу є усвідомлення значущості і цінності фізики й математики в сучасному суспільстві, необхідності фізико-математичної підготовки для їх професійного та особистісного становлення.

✓ друга дидактична умова – *використання широкого спектру прикладних задач у контексті реалізації компетентнісного підходу*. Метою використання широкого спектру прикладних задач на уроках фізики для учнів

10-11 класів є розвиток компетентності для здійснення особистісного професійного розвитку щодо формування в учнів практичних навичок застосування знань фізико-математичних дисциплін, усвідомлення значущості й цінності фізики й математики в сучасному суспільстві.

✓ третьою дидактичною умовою є *застосування інформаційних програмних засобів та інтерактивних технологій на уроках фізики*. В умовах сьогодення складно уявити своє життя без комп'ютера як джерела інформації, засобу професійної діяльності та відпочинку. Оскільки комп'ютерні технології посідають одне із чільних місць в системі становлення і розвитку високотехнологічного інформаційного суспільства, національним пріоритетом державної освіти «...постає необхідність у стовідсотковому впровадженні у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій» [6].

Отже, сприяючи формуванню предметно-світоглядної компетентності старшокласників, в результаті ми можемо отримати висококваліфікованого фахівця в якому буде об'єднуватись творчий потенціал та духовні цінності. В свою чергу такий підхід буде позитивно впливати на розвиток особистості та педагогічного кредо. Учень зможе творчо застосовувати набуті знання в повсякденному житті та прагнути до постійного самовдосконалення.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 252 с.
2. Атаманчук П.С. Теоретичні і практичні основи управління процесами становлення майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – 241 с. – С. 7-15.
3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1999. – 172 с.
4. Атаманчук П.С. Інноватика формування професійно-національних компетентностей майбутніх учителів / П.С. Атаманчук, І.А. Чайковська // Ученые записки. Серія: Профессиональное образование, теория и методика обучения 2013/6 (53). – Чита : Забайкальский государственный университет, 2013. – 201 с. – С. 7-13.
5. Благодаренко Л.Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі : монографія / Л.Ю. Благодаренко. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2011. – 427 с.
6. Концепція державної цільової програми впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» на період до 2015 року : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. № 1722-р. – URL: <http://www.osvita.ua>
7. Круць О.О. Проблема формування світоглядних компетентностей старшокласника на уроках фізики / О.О. Круць // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський :

- Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. – Випуск 24: Stem-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти. – 194 с. – С. 105-107.
8. Форкун Н.В. Навчання фізики в старшій школі на засадах компетентнісного підходу / Н.В. Форкун // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – 241 с. – С. 54-56.
9. Хуторської А. Ключові освітні компетентності. – URL: <http://osvita.ua/school/theory/2340/>

О. А. Чадаєва

*Каменець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка*

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНО-МИРОВОЗРЕНЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ФИЗИКИ

Знання і компетентність стали найбільш цінним товаром, серед яких важке місце зайняли фізичні знання. Фізичні знання і компетентності отримують на заняттях як універсальними, так і потрібними багатьом професіям. Тому важким стає формування предметно-мировозренчих компетентностей – навчання розв'язувати проблеми і прийняття рішень, навчання працювати з інформацією – її пошуку, аналізу і обробки, навчання комунікації і співпраці і тому подібне. В статті проаналізована проблема формування мировозренчих компетентностей у учнів старших класів в процесі вивчення фізики. Обґрунтовано важливість отримання суб'єктом досвіду, який він зможе використати в повсякденному житті. Показано, що його наявність сприяє

активному розвитку педагогічного кредо майбутнього спеціаліста фізики. Матеріал даної статті робить акцент на те, що мировозренча компетентність є чимось більшим, ніж просто вміння, яке отримується в часі навчального процесу, це реальна сфера стосунків, яка існує між знаннями і життєвими реальностями.

Ключевые слова: фізика, дидактика фізики, компетентність, мировоззрення, педагогічне кредо, старша школа, навчальний процес.

O. Chaadaeva

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University

DIDACTIC ASPECTS OF FORMATION OF SUBJECT- WORLDVIEW COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS OF PHYSICAL

Knowledge and competence have become the most valuable commodity, including physical knowledge. Physical knowledge and competences gained in the classes are universal, because they are necessary for people of many professions. Therefore, it becomes important to develop of subject-worldview competencies – problem-solving and decision-making skills, information-seeking skills – searching, analysing and processing, communication and collaboration skills, etc. The article analyses the problem of the formation of subject-worldview competencies in high school students in the process of studying physics. Justified is the importance of the subject acquiring experience that he can use in everyday life. It is shown that its presence contributes to the active development of the pedagogical credo of the future physicist. The material of this article focuses on the fact that ideological competence is something more than just the skill that a student acquires during the educational process, this is a real sphere of relationships that exists between knowledge and life realities.

Key words: physics, physics didactics, competence, worldview, pedagogical credo, high school, educational process.

Отримано: 20.05.2019

УДК 37.016

DOI: 10.326626/2307-4507.2019-25.111-114

В. С. Щирба, О. В. Фуртель

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: victor.shchyryba@gmail.com*

ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТЬОГО ФАХІВЦЯ ІТ-ПРОФІЛЮ В УМОВАХ STEM-ОРІЄНТОВАНОЇ ОСВІТИ

Освіта з використанням STEM-технологій є основою підготовки фахівців в галузі високих технологій. Їх представниками можна вважати фахівців ІТ-технологій. Особливо яскраво використання STEM-орієнтованих технологій проявляється в організації навчального процесу при вивченні різного роду предметів, пов'язаних з математичним моделюванням. На прикладі моделі оптимізаційної задачі керування динамічною моделлю показано специфіку прояву та взаємозалежність усіх чотирьох складових STEM-технологій при підготовці фахівців ІТ-технологій, для яких характерне лише уявлення про фізичну суть задачі, технологічні процеси, що проявляються в ній, та відносно не складний математичний апарат прикладного характеру, який використовується для побудови моделі.

Ключові слова: STEM-технології, технології навчання, математичне моделювання.

У науково-публіцистичних роботах, аналізуючи сучасний стан та тенденції розвитку суспільства, все частіше серед визначальних факторів росту виділяють стрімку еволюцію технологій і подають, як очевидне, що незабаром найбільш популярними і перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, майстри в галузі високих технологій. Навіть така потужна держава як Німеччина сьогодні готова прийняти тисячі фахівців з цього напрямку.

У віддаленому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть по-

© Щирба В. С., Фуртель О. В., 2019

в'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть великі потреби в фахівцях ІТ-, біо- і нанотехнологій.

Не можна помітити, що сучасний фахівець будь-якої галузі повинен володіти компетентностями пов'язаними з ІТ-технологіями. Тут уже не обійтись лише навичками користувача комп'ютерної техніки. Передбачається творча, науково-дослідницька робота з використанням комп'ютерної техніки.

Стрімкий розвиток досягнень нанотехнологій та сучасного високо технологічного виробництва вимагає