

Т. В. Новіцька

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
e-mail: t.v.novitska@npu.edu.ua, radugga2009@gmail.com; ORCID: 0000-0002-4868-0602

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ В ГАЛУЗІ МАТЕМАТИЧНИХ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК У КОНТЕКСТІ ЗМІНИ СУЧАСНОЇ ОСВІТНЬОЇ ПАРАДИГМИ

Вузькоспеціалізованого професійного мислення, яке домінує сьогодні в освіті, недостатньо для вирішення глобальних проблем людства. У час коли наукові дослідження стають все більш комплексними, набувають трансдисциплінарного характеру. Існуюча система освіти потребує трансформації. А особливо, якщо мова йде про підготовку фахівців у галузі математичних та природничих наук. Тих які мають безпосереднє відношення до експерименту (фізик, хімік, математик тощо), тих які повинні постійно приймати рішення та нести за них відповідальність. Постає питання які інноваційні освітні технології необхідно використовувати, щоб забезпечити якісну освітню підготовку, а головне якими компетентностями має володіти фахівець, щоб відповідати сучасним запитам суспільства та бути спроможним досягнути між-, мульти-, плюро-, трансдисциплінарні підходи? Не менш актуальними видаються й питання щодо дисциплін, які повинна містити програма підготовки здобувачів вищої освіти, щоб забезпечити необхідні компетентності.

Ключові слова: освіта, освітні технології, особистість, наука, трансформація, трансдисциплінарність, міждисциплінарність, інновації.

Усвідомлення знань як важливого ресурсу розвитку цивілізації в умовах зростання впливу інтернет-технологій, засобів мобільної комунікації та цифрових ресурсів, що забезпечують можливості ефективного використання інтелектуальних ресурсів, – все це визначає принципово нові підходи до можливостей практичного використання знань.

Сучасні наукові дослідження набувають трансдисциплінарного характеру, а це означає зміну властивій модерній науці дисциплінарності окремих досліджень.

Вузькоспеціалізованого професійного мислення, яке домінує сьогодні в освіті, недостатньо для вирішення глобальних проблем людства. Виникає потреба трансформації існуючої системи освіти [6, с. 4].

Таким чином, пошук нових моделей освіти, зокрема, моделей математичної та природничої освіти актуалізовано як сучасними викликами сьогодення, так і потребою у становленні особистості, яка відповідає запитам XXI століття.

Характерними ознаками сучасної освіти має стати відмова від шаблонного мислення, підтримка ініціатив молоді, орієнтації на розвиток творчого потенціалу, індивідуальний підхід до кожного студента.

Деякі аспекти теорій навчання та виховання займають провідне місце в творах і дослідженнях відомих філософів та педагогів – від античності до постмодернізму.

Ідеї філософського осмислення освітніх проблем, питання становлення особистості мають значну історичну ретроспективу пов'язану з іменами Ф. Вольтера, Д. Локка, Ж-Ж. Руссо, Я. Коменським, Й. Песталоцці, І. Канта, Дж. Дьюї та інших. В свою чергу, у сучасній вітчизняній літературі про роль освітнього процесу пишуть В. Андрущенко, М. Култаєва, С. Клепко, та інші. Про інноваційні технології та методи навчання можна зустріти в роботах: Н. Кошечко, Ю. Бистрової, тощо.

Мета статті – з'ясувати деякі аспекти підготовки фахівців в галузі математичних та природничих наук у контексті зміни сучасної освітньої парадигми.

Реагуючи на виклики сьогодення, а саме: процеси інтеграції теоретичних і експериментальних досліджень, прикладних і фундаментальних знань, між-

дисциплінарні і проблемно-орієнтовані форми дослідницької діяльності, комплексні дослідницькі програми, зміни форми виробництва знання із дисциплінарних на між- і трансдисциплінарні, система освіти XXI століття трансформується. З'являються нові форми, засоби, способи її організації.

Отже, для подальшого усвідомлення з'ясуємо, що слід розуміти під такими поняттями, як між-, мульти-, плюро-, трансдисциплінарність і чи можна їх ототожнювати?

Таким чином, за класифікацією Г. Бергера:

- ✓ *Мультидисциплінарність* – поєднання різних дисциплін, як правило, таких, що не мають зв'язків між собою за змістом, наприклад, музика + математика + історія.
- ✓ *Плюродисциплінарність* – поєднання дисциплін, між якими передбачаються певні змістовні зв'язки, наприклад, французька мова + латинь + грецька мова.
- ✓ *Міждисциплінарність* – взаємодія двох або декількох різних дисциплін, яка може варіюватися від простого обміну ідеями до взаємної інтеграції концепцій, методологій.
- ✓ *Трансдисциплінарність* – створення загальної системи аксіом для певного набору дисциплін [4, с. 21].

Аналізуючи поняття трансдисциплінарності, цікавим є дослідження вчених швейцарського центру трансдисциплінарності К. Пола і Г. Хадорна, які визначають підходи до означення поняття трансдисциплінарного знання, що ґрунтується на таких критеріях:

- інтеграція дисциплінарних парадигм;
- спільне дослідження;
- увага до проблем життєвого світу;
- пошук єдності знання [4, с. 22].

Оригінальною є ідея представлена у статті О. Гомілко, де трансдисциплінарність порівнюється з пташками, що випущено у вирій, які будучи вільними утворюють зграю, тим самим символізуючи свободу від тиранії, в той час як поняття міждисциплінарності ототожнюється з птахами в клітках (дисциплінарне ув'язнення знань) [3, с. 30–31].

В свою чергу, австрійський вчений Є. Янч пов'язує становлення трансдисциплінарності з наукою, освітою та інноваціями.

Таким актуальним на сьогодні освітнім трендом, який поєднується з наукою та інноваціями є «STEM»-інтегроване навчання в міждисциплінарному та прикладному контексті.

Акронім STEM (рис. 1) вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics). Водночас, у STEM активно включається сукупність творчих, мистецьких дисциплін, що об'єднані загальним терміном Arts (позначення відповідного підходу – STEM and Arts).

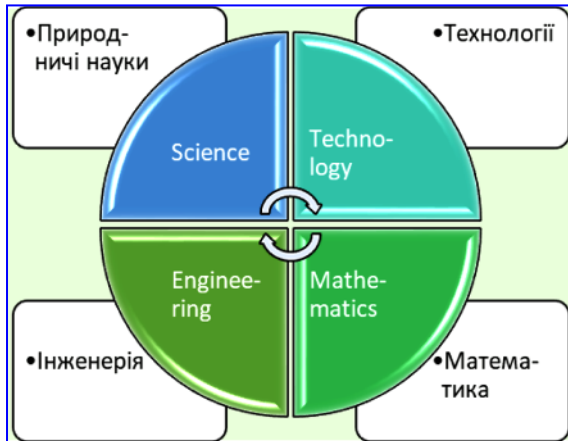


Рис. 1. STEM-напрямок в освіті

Постає питання які саме технології необхідно використовувати в освіті, що б підготувати фахівців, які здатні досягнути між-, мульти-, плюро-, трансдисциплінарні підходи?

Не можемо не погодитися з Н.В. Кошечко, яка у своїй статті класифікує інноваційні освітні технології за критерієм їх змісту та способу передачі інформації на такі різновиди:

- *Особистісно-орієнтована технології впливу на особистість.*
- *Інтерактивна технологія навчання та викладання.*
- *Інформаційно-комунікативна технологія навчання та викладання.*
- *Технологія навчальних проектів.*
- *Інтегрована розвивальна технологія.*
- *Модульно-рейтингова технологія [5].*

В свою чергу цікавою, особливо для підготовки фахівців математичних, природничих спеціальностей, є класифікація освітніх технологій, яку представила у своїй роботі Ю.В. Бистрова, як таких, що найбільш часто використовуються:

✓ *структурно-логічні технології:* поетапна організація системи навчання, що забезпечує логічну послідовність постановки і вирішення дидактичних завдань на основі поетапного відбору їх змісту, форм, методів і засобів із урахуванням діагностування результатів;

✓ *інтеграційні технології:* дидактичні системи, що забезпечують інтеграцію міжпредметних знань і вмінь, різноманітних видів діяльності на рівні інтегрованих курсів (у т. ч. електронних);

✓ *професійно-ділові ігрові технології:* дидактичні системи використання різноманітних «ігор», під час про-

ведення яких формуються вміння вирішувати завдання на основі компромісного вибору (ділові та рольові ігри, імітаційні вправи, індивідуальний тренінг, комп'ютерні програми тощо);

✓ *тренінгові засоби:* система діяльності для відпрацювання певних алгоритмів вирішення типових практичних завдань за допомогою комп'ютера (психологічні тренінги інтелектуального розвитку, спілкування, розв'язання управлінських завдань);

✓ *інформаційно-комп'ютерні технології,* що реалізуються в дидактичних системах комп'ютерного навчання на основі діалогу «людина-машина» за допомогою різноманітних навчальних програм (тренінгових, контролюючих, інформаційних тощо);

✓ *діалогово-комунікаційні технології:* сукупність форм і методів навчання, заснованих на діалоговому мисленні у взаємодіючих дидактичних системах суб'єкт-суб'єктного рівня [2].

Враховуючи вище зазначене, особливої уваги у процесі підготовки фахівців в галузі математичних та природничих наук заслуговують *інформаційно-комунікаційні технології.* До таких можна віднести *web-орієнтовані системи комп'ютерної математики* та *мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання.* За час навчання студенти повинні мати змогу ознайомитися з програмними засобами, які розв'язують ряд задач, зокрема аналітичного, обчислювального, графічного характеру. Вміти їх застосовувати у професійній діяльності. Використання у навчальному процесі даних технологій забезпечить якісну і головне, сучасну підготовку спеціаліста, зробить його ще більш конкурентоспроможним на ринку праці [7].

Такі тенденції змушують освітян задуматися над тим яким має бути сучасна особистість. Зрозуміло, що вона має бути наділена комунікативними здібностями, мати блискучі знання, виважено приймати рішення, критично мислити. Завданням вищої освіти стає формування цілісного світогляду, певної життєвої позиції випускника ЗВО, який вже володіє високими професійними знаннями та навичками відповідно до вимог суспільства. Стає зрозуміло, що суспільство «чекає» від вищих формування нового типу особистості, яка б мислила і діяла інноваційно [6, с. 168].

Та все ж актуальним лишається запитання, чи однаковою, з точки зору формування особистості у ЗВО, має відбуватися підготовка фахівців гуманітарних та математичних (природничих) спеціальностей?

Існує думка, що фахівець, який має відношення до експерименту (фізик, хімік, математик, інженер...), повинен постійно приймати рішення, а, отже, він не може мислити «штампами», бо це призведе до ілюзії, а згодом, і краху дослідження. А значить, може поставити під загрозу людське життя. Тому мислити він має творчо. До цього його спонукає і робота з людьми та обставини, що супроводжують його діяльність. Готових відповідей на запитання не існує. Існують поради, настанови, дискусії, досвід. Та все таки, приймаючи рішення, науковець має підійти творчо, зважити всі «за» та «проти», пам'ятати про відповідальність та наслідки його рішення [1, с. 235].

Фахівці в галузі математичних та природничих наук мають бути не лише висококласними професіоналами, а й особистостями, які працюватимуть на благо людства, нестимуть відповідальність за результати

тати своїх дій і керуватиметься загальнолюдськими цінностями.

Вище зазначене є свідченням того, що перелік компетентностей, які має опанувати майбутній фахівець за час навчання в закладі вищої освіти має містити такі, що забезпечать зазначені принципи.

Аналізуючи стандарти вищої освіти спеціальності 104 «Фізика та астрономія» та 111 «Математика» для другого (магістерського) рівня вищої освіти можемо помітити, що у переліку фахових компетентностей відсутні ті, які відповідають за формування світоглядних, морально-етичних цінностей.

Говорячи про підготовку студентів математичних, природничих спеціальностей, на нашу думку, доцільно було б розширити блок загальних компетентностей та додати – «Здатність нести відповідальність за прийняті рішення». Її зміст полягає в наступному:

- *дотримуватися принципу: «не зашкодь собі, іншій людині, природі»;*
- *ухвалюючи рішення, пам'ятати про можливі наслідки;*
- *уміти критично оцінювати ситуацію, власні дії та дії оточуючих;*
- *уважно та досконало аналізувати отриману інформацію.*

А такою ж «Розширити уявлення про систематизацію знань, узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій».

Зміст:

- уміння використовувати необхідні знання про наукову картину світу у професійній діяльності;
- розширення наукового світогляду;
- уміння застосувати на практиці здобуті знання.

Необхідність формувати такі компетентності у студентів математичних, природничих спеціальностей покликана вимогами суспільства, про що неодноразово наголошувалося у нашій роботі. Людина в гонитві за науковим відкриттям, феноменальним, з її точки зору, експериментом, може забути про наслідки, які не завжди можуть бути втішними для особистості зокрема, та для людства загалом. Доповнення відповідних блоків зазначеними компетентностями має відобразитися і на підборі дисциплін у курсі підготовки цих фахівців, тобто у навчальних планах мають бути ті дисципліни, які забезпечать формування відповідних компетентностей здобувачів вищої освіти [6, с. 117-118].

Таким чином, перехід до між та трансдисциплінарної парадигми освіти, про який йшлося вище, підтверджує ідея визначена у посібнику «Філософія освіти» зазначаючи, що головний принцип вищої освіти: «єдність природничого та гуманітарного циклу навчальних дисциплін (з урахуванням специфіки майбутньої професії) має стати головним принципом організації вищої освіти першої половини XXI століття» [8, с. 32].

Враховуючи принцип єдності природничого та гуманітарного знання, завдання вищої освіти XXI ст. можна стверджувати, що сьогодні фахівець зобов'язаний мати якісну, ґрунтовну світоглядну підготовку. Саме тому потреба в гуманітарній освіті є такою актуальною в процесі навчання студентів різних спеціальностей. Якщо математичні, природничі, техніч-

ні дисципліни формують уявлення про узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій, то дисципліни гуманітарного блоку: філософія, історія, соціологія, політологія, правознавство та інші формують світогляд – цілісний погляд особистості на життя та світ [1, с. 232].

Отже, освіта – одна з провідних сфер людської діяльності, оскільки саме в процесі освіти формується особистість та її світогляд. А для студентів, що навчається в галузі математичних та природничих наук є незамінним джерелом інформації, для становлення їх наукового світогляду. Отже, важливим суспільно значущим завданням є осмислення сутності освітніх процесів.

Список використаних джерел:

1. Андрущенко В.П. Роздуми про освіту : статті, нариси, інтерв'ю. [2-ге вид. доп.]. Київ: Знання України, 2008. 819 с.
2. Бистрова Ю.В. Інноваційні методи навчання у вищій школі України [Електронний ресурс]. *Право та інноваційне суспільство*. 2015. Вип. 1 (4). С. 27-33. URL: <http://apir.org.ua/wp-content/uploads/2015/04/Bystrova.pdf>
3. Гомілко О. Про універсальний діалог (Десятий світовий конгрес ISUD «Людська істота: її природа та функції», 4-9 липня 2014 року, Крайова, Румунія). *Філософія освіти. Philosophy of Education* : науковий журнал, 2014. № 1 (14) / Ін-т вищої освіти НАПН України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова, 2014. С. 25-34.
4. Киященко Л.П., Гребенщикова Е.Г. Современная философия науки: трансдисциплинарные аспекты : учебное пособие. Москва: МГМСУ, 2011. 172 с.
5. Кошечко Н. Інноваційні освітні технології навчання та викладання у вищій школі. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогіка*. 2015. Вип. 1. С. 35-38. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vknutshp_2015_1_10
6. Новіцька Т.В. Природознавство як освітній проект: сучасні трансформації та тенденції : дис. ... канд. філос. наук: 09.00.10 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2015. 211 с.
7. Триус Ю.В. Інноваційні інформаційні технології у навчанні математичних дисциплін. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Інформатизація вищого навчального закладу»*. Львів, 2012. Вип. № 731. С. 76-81.
8. Філософія освіти : навчальний посібник / за заг. ред. В. Андрущенка, І. Предборської. Київ: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. 330 с.

Tamila Novitska

National Pedagogical Dragomanov University

SOME ASPECTS OF TRAINING SPECIALISTS IN MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES IN THE CONTEXT OF CHANGING THE MODERN EDUCATIONAL PARADIGM

The highly specialized professional thinking that dominates in education today is not enough to solve the global problems of mankind. At a time when research is becoming more complex, it is becoming transdisciplinary. The current education system needs to be transformed, especially when it comes to training specialists in mathematics and nature science: those who are directly related to the experiment (physicist, chemist, mathematician, etc.), those who must always make decisions and be responsible for them. The question arises:

what innovative educational technologies should be used to provide quality educational training, and most importantly, what competencies should a specialist have to meet modern society's demands and be able to understand inter-, multi-, pluro-, transdisciplinary approaches? Equally relevant are the issues of disciplines that

should be included in the training program for higher education to provide the necessary competencies.

Key words: education, educational technology, personality, science, transformation, transdisciplinarity, interdisciplinarity, innovation.

Отримано: 6.10.2021

УДК 372.853

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.21-24

Ю. Ф. Носачов¹, Д. В. Савченко², Т. Г. Чижська³, О. О. Штофель⁴

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

e-mail: ¹j.nosat23@gmail.com, ²d.v.savchenko@kpi.ua, ³chijskaya@gmail.com, ⁴o.shtof@gmail.com;

ORCID: ¹0000-0001-6820-2109, ²0000-0002-0005-0732, ³0000-0001-8657-5363, ⁴0000-0003-0965-6340

АКТУАЛІЗАЦІЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ ЯК ОДИН З ОСНОВНИХ МЕТОДІВ АДАПТАЦІЇ ПЕРШОКУРСНИКІВ У ЗВО В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У статті розглянуті проблеми забезпечення якості вищої освіти, пов'язані з недостатнім рівнем підготовки абітурієнтів з фізики і математики, обумовлені сучасними соціальними викликами. На основі аналізу результатів проведеного анкетування серед студентів першокурсників двох факультетів інженерного спрямування, визначений рівень вхідної підготовки студентів із згаданих дисциплін та запропоновані методичні рекомендації до більш ефективного сприйняття навчального матеріалу в умовах дистанційної освіти.

Ключові слова: фізика, пандемія, метод, стимулятор, дистанційне, змішане, навчання, адаптація, лекції, лабораторні.

Сучасна ситуація в суспільстві, а саме пандемія коронавірусу, вимушує учасників освітнього процесу змінювати форми взаємодії, пристосовуватися до нових реалій, змішаного навчання, нової ролі студента та викладача в освітньому процесі.

Цьогорічні першокурсники вже почали пристосовуватися до нових форм навчання в 10 класі. А так як будь-яка система є інерційною, то повинен був пройти деякий час для формування нових відносин «вчитель – учень», розробки нового он-лайн забезпечення та звикання до іншого формату спілкування. Тому якраз вони і стали «першопрохідцями» цих нових відносин.

Той факт, що останні роки ЗНО з фізики перестало бути необхідним для вступу до технічних університетів, а також зниження якості шкільної підготовки з фізики, стало на заваді отримання абітурієнтами необхідної бази для сприйняття нових знань у ЗВО.

Для аналізу ситуації та підбору кращої методики актуалізації матеріалу, нами було проведено анкетування студентів двох факультетів КПІ ім. Ігоря Сікорського: інженерно-хімічного та хіміко-технологічного (136 опитаних).

І хоча, в своїх рекомендація приймальна комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського рекомендує обов'язкову наявність в старшій школі класів природничо-математичної підготовки [1], як показує анкетування, більшість цьогорічних першокурсників навчалась в класах гуманітарного профілю (36,9%) та загальноосвітніх класах (27,2%) (рис. 1). Тобто, вони звикли до наочно-образного подання інформації, а не до понятійного. Водночас на фізико-математичний напрям навчання припадає лише 5,9% учнів.

Крім того, 10% першокурсників вказали, що протягом останніх двох років навчання, в їх школі не було вчителя фізики і 41% опитаних стверджують, що самостійно конспектували матеріал з підручника, а 44% говорять про те, що хоча вчитель і розповідав новий матеріал, але вони нічого не розуміли (див. рис. 2).

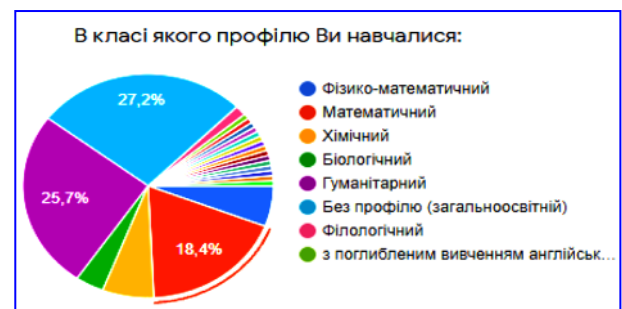


Рис. 1. Розподіл опитаних студентів за класами під час навчання у школі (136 відповідей)

Також виявилось, що і з практичним застосуванням теоретичних знань ситуація не краща. Як видно з рис. 2, біля 12% студентів, не розв'язували на уроках фізики в школі задач, 15,4% були спостерігачами і лише 17% розв'язували задачі самостійно.

Вочевидь через недоліки шкільної підготовки з фізики, ЗНО з фізики здає лише чверть абітурієнтів. Картину розподілу ЗНО за предметами та балами можна побачити на діаграмі (див. рис. 3).

Ще однією з найважливіших пізнавальних та діяльнісних складових навчання фізики є лабораторні роботи. В школі вони, зазвичай, винесені в окремі лабораторні практикуми. За результатами опитування студентів виявилось, що 27% учнів ніколи не бачила фізичного експерименту наживо (див. рис. 4).

Ми навели результати найбільш важливих, з нашої точки зору, відповідей з анкети. Відштовхуючись від цієї статистики, для дистанційного режиму навчання з дисципліни «Загальна фізика» у КПІ ім. Ігоря Сікорського ми пропонуємо наступні рекомендації під час викладання лекцій та лабораторних занять.