

ничих наук, щоб уміти працювати із спортивним спорядженням: правильно підбирати й оцінювати його якість; правильно використовувати, уміти знаходити правильні варіанти рішень в аварійних ситуаціях завдяки використанню технічних засобів.

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку. Формування уявлень учнів про фізичні основи екстремальних видів спорту в шкільній природничо-науковій освіті може слугувати одним із способів інтеграції природничо-наукових предметів, насамперед фізики й фізичної культури, та забезпечувати ефективність розвитку пізнавальних інтересів учнів, удосконалення знань з фізики, формування наукового світогляду. Такий прикладний матеріал сприяє активізації навчальної діяльності й виробленню інтересу до предмету, оскільки більшість школярів займається якимось видом спорту й цікавиться його новинками. Надалі доцільно розробити конкретну методичку формування уявлень про екстремальний спорт на уроках біології, хімії, географії.

Список використаних джерел:

1. Чінчой О.О. Формування широкого кругозору учнів загальноосвітньої школи в процесі навчання фізики. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки* / ред. кол. В.Ф. Черкасов та ін. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. Вип. 179. С. 164–168.
2. Новікова А.О., Чінчой О.О. Використання науково-технічного потенціалу агропромислових виставок для реалізації методів математичного моделювання в курсах алгебри і фізики загальноосвітньої школи. *Наукові записки : [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; упор. Л.Л. Макаренко. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. Вип. СХХХХІ (141). (Серія педагогічні науки). С. 154–161.*

3. Как катаются на серфинге? URL: <http://information-technology.ru/sci-pop-articles/23-physics/202-kak-katayutsya-na-serfinge>
4. Вингсют. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%81%D1%8C%D1%8E%D1%82>
5. Види парашютів: типи, класифікація, призначення. URL: <https://dzboro.com.ua/news/vidy-parashyutov-tipy-klassifikatsiya-naznachenie-kak/>

A. A. Chinchoy

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

FORMATION OF REPRESENTATIONS OF STUDENTS OF A SECONDARY SCHOOL ABOUT THE PHYSICAL BASIS OF EXTREME SPORTS

The didactic issues of the formation of the ideas of secondary school students about the physical foundations of extreme sports and their importance in solving modern social problems are considered. It has been demonstrated that the study of such material will provide the formation of general cultural competence and the competence of personal self-improvement of students. It is noted that it is important to familiarize schoolchildren with the physical foundations of extreme sports in an inextricable connection with the study of program material and should contribute to its lasting assimilation. The examples of the application of the laws of physics in the most popular sports and their connection with the educational material of the general education school are considered. It was also stated that the formation of students' ideas about the physical foundations of extreme sports in school natural science education can be one of the ways to integrate school subjects, primarily physics and physical culture, and serve as an effective means of developing cognitive interests, improving knowledge in physics, and scientific outlook of students.

Key words: activation of cognitive activity, extreme sports, wing lift.

Отримано: 2.07.2020

УДК 378.016

DOI: 10.326626/2307-4507.2020-26.84-87

В. С. Щирба, М. О. Мясковська, О. В. Фуртель

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

ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ В УМОВАХ STEM-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Робота спрямована на дослідження актуальності та шляхів розв'язання проблеми управління процесами формування природничо-наукової компетентності майбутніх спеціалістів споріднених напрямів фізико-математичного профілю в умовах STEM-орієнтованого навчального середовища для забезпечення їх конкурентоздатності на ринку праці. Наголошується на необхідності удосконалення підходів до навчання базових природничо-технологічних дисциплін: математики і фізики, які переплітаються при дослідженні прикладних задач.

У процесі реалізації порівнюється готовність практичного використання різнопланових природничих знань і наукових понять при розв'язанні технічно складних завдань студентами різного профілю.

Ключові слова: фахова підготовка майбутніх учителів фізико-математичного профілю, STEM-орієнтоване навчання, природничо-наукова компетентність.

Безумовно, що природничо-наукова компетентність та світогляд педагога набувають сьогодні неабиякого значення як на національному, так і на міжнародному рівнях. Звісно, що така потреба спонукає до пошуку науково обґрунтованих інноваційних рішень: суспільству завжди будуть потрібні добре освічені пе-

дагоги та науковці фізико-технологічного профілю. Саме такі фахівці здатні розв'язувати актуальні економічні, соціальні, технологічні та екологічні проблеми, які сьогодні виникають у світі. Для взаємодії із більш широким загалом такі фахівці повинні розуміти фізичну суть явищ з якими вони зустрічаються у повсяк-

денному житті, пов'язувати їх з наукою й технологіями, брати участь у дискусійних програмах і мати високий рівень наукової грамотності, глибоко розуміти природу науки, межі й наслідки її застосування.

Сучасна освіта постійно перебуває на шляху реформ з метою вдосконалення, як системи освіти в цілому, так і її складових, принципів та парадигм. Особливо ці зміни відчутні при переході економіки на новий рівень розвитку під впливом науково-технічного прогресу. У суспільстві зростає попит і, на жаль, проявляється дефіцит спеціалістів в області природничо-математичних наук. З огляду на це, постає питання аналізу основних тенденцій щодо вирішення цієї проблеми, а саме підготовку висококваліфікованих фахівців у галузі інженерії, фізики, математики.

Освіта в Україні має бути стратегічним орієнтиром перспективи розвитку держави, а тому покликані відповідати сучасним вимогам і тенденціям розвитку суспільства, бути випереджувальною, працювати на майбутнє. З огляду на це доцільно спрямовувати зусилля педагогів на новий тренд в галузі освіти – STEM-освіту, яку вже досить успішно впроваджують низка держав, орієнтовані на технологічний прогрес.

Слід зазначити, що і в нашій країні цей напрямок не залишився поза увагою, про що свідчить, зокрема, аналіз останніх досліджень і публікацій вітчизняних педагогів-науковців. Зазвичай, аналізуючи проблеми і перспективи STEM-освіти, звертають увагу на дослідження С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикєєва, І. Сліпухіна, О. Стрижак та інших. Та це далеко не повний перелік. У нашому університеті, зокрема, цим напрямом зацікавилися науковці школи П. Атаманчука (див., наприклад, [1, 3]).

STEM-освіта – це освіта, скерована на підтримку творчості та інноваційних навичок, що базується на низці чи логічній послідовності курсів або навіть програм навчання, яка готує студентів до успішного працевлаштування, до освіти впродовж усього життя. Така освіта вимагає, звичайно, досягнення і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням різноманітних природничих знань і наукових понять, що відбивається в самій аббревіатурі цього поняття.

Варто зазначити що STEM-освіта – це категорія, яка визначає перш за все відповідний педагогічний процес (або, як прийнято тепер говорити, технологію), що націлений на формування розумово-пізнавальних і творчих якостей майбутніх фахівців, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. Сьогодні роботодавці також ведуть конкурентну боротьбу за, так би мовити, «якісного» випускника. Сучасні успішні роботодавці зацікавлені у такому працівнику, який здатний думати самостійно і вирішувати різноманітні проблеми (тобто застосовувати отримані знання для їх вирішення), проявляти ініціативу, мати творче мислення.

Стейкхолдери уважно відслідковують кожен пункт освітньо-професійних програм, структурно-логічних схем будови освітнього процесу, детально вивчають зміст навчальних програм, запрошують студентів проходити виробничу практику у своїх організаціях, причому все частіше на конкурсній основі. Правда, незважаючи на запрошення, поки що у нас університеті не було бажаючих взяти участь у підсумковій атестації випускників. Роботодавців ціка-

вить перш за все здатність студентів до розв'язання комплексних задач, критичного мислення, творчості, здійснення інноваційної діяльності. Може здатися дивним, але успішність студентів (оцінки за екзаменні під час екзаменаційних сесій) є другорядним атрибутом. Мабуть у них чимало суб'єктивізму і вони не у повній мірі можуть виступати мірилом компетентності випускників.

Природно поставити питання: чому саме STEM-освіта так актуальна? Тому, що вона ефективно забезпечує виконання головного завдання освітнього процесу – підготовку висококваліфікованого випускника сучасного закладу освіти, який житиме і працюватиме у постіндустріальному суспільстві та здатний швидко адаптуватися до реалій життя, мати можливість гідно знайти у ньому своє місце. Вона забезпечує формування певних якостей індивіду:

- уміти самостійно отримувати необхідні йому знання, уміло застосовувати їх на практиці для вирішення різноманітних проблем, що виникають;
- самостійно критично мислити, уміти бачити проблеми, що виникають у реальній дійсності, і, використовуючи сучасні технології, шукати шляхи раціонального їх розв'язання;
- чітко усвідомлювати, де і яким чином знання, що були отримані ним під час навчання в університеті, можуть бути застосовані в дійсності, що оточує його;
- бути здатним генерувати нові ідеї, творчо мислити;
- грамотно працювати з інформацією (уміти збирати необхідні для вирішення певної проблеми факти, аналізувати їх, висувати гіпотези розв'язання проблем, робити необхідні узагальнення, зіставлення з аналогічними або альтернативними варіантами розв'язку, встановлювати статистичні закономірності, робити аргументовані висновки, застосовувати отримані виведення для виявлення і вирішення нових проблем);
- бути комунікабельним, контактним в різних соціальних групах, уміти працювати спільно в різних областях, в різних ситуаціях, легко запобігати або уміти виходити з будь-яких конфліктних ситуацій;
- самостійно працювати над розвитком власної моральності, інтелекту, культурного рівня.

Таким чином, головний, стратегічний напрям розвитку системи STEM-освіти полягає у вирішенні проблеми особистісно орієнтованої освіти, такої освіти, в якій особа студента була б у центрі уваги педагога, психолога, в якому діяльність навчання – це пізнавальна діяльність, а не просто викладання, коли досить часто відсутній зворотній зв'язок. Це особливо прикро сприймати від педагогів, які вихваляють дистанційну форму навчання.

Виходячи уже навіть з самої аббревіатури, зрозуміло, що STEM-освіта ґрунтується на міждисциплінарних підходах у побудові навчальних програм різного рівня, окремих дидактичних елементів, до дослідження явищ і процесів навколишнього світу, вирішення проблемно-орієнтованих завдань.

В цьому навчальному році була реальна можливість досліджувати, як студенти різних спеціальностей сприймають один і той же навчальний матеріал навчальної дисципліни з блоку дисциплін професійно-

орієнтованої підготовки. Справа в тому, що відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка та низки інших нормативних документів студенти здійснювали вибір навчальних дисциплін із переліку запропонованого кафедрою і так сталося, що студенти різних спеціальностей вибрали один і той же предмет. Зокрема, у цьому семестрі дисципліну «Сучасні комп'ютерні технології дослідження складних систем» вибрали студенти спеціальності 014 Середня освіта (Фізика), які навчаються за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Фізика, інформатика) та студенти спеціальності 122 Комп'ютерні науки, які навчаються за освітньо-професійною програмою Комп'ютерні науки та інформаційні технології.

Основне призначення курсу «Сучасні комп'ютерні технології дослідження складних систем» – показати прикладний характер математичної теорії при розв'язанні різного роду складних задач, які виникають в різних областях науки, техніки і виробництва, закласти основи для математичного моделювання прикладних фізико-технологічних задач. Знання і навички, одержані при вивченні курсу, стануть студентам у нагоді при освоєнні курсів програмування та математичного моделювання. Метою вивчення даної навчальної дисципліни є формування у студентів уявлення про чисельні методи дослідження складних систем і процесів, що математично описуються системами лінійних рівнянь великої розмірності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати алгоритми розв'язування систем лінійних рівнянь з спеціальними матрицями (симетрична, діагональна, блочна, розріджена) і вміти використовувати алгоритми розв'язування систем лінійних рівнянь з спеціальними матрицями (симетрична, діагональна, блочна, розріджена), кодувати та декодувати розріджені матриці, виконувати основні матрично-векторні операції над закодованими розрідженими масивами.

Як бачимо, запропонований предмет характеризується використанням провідного принципу STEM-освіти – міжпредметної інтеграції, що дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного-технологічного циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня.

Щоб пояснити студентам актуальність навчального матеріалу потрібно було навести простий життєвий приклад задачі, розв'язання якої потребує обробку системи лінійних алгебраїчних рівнянь з тисячами рівнянь та невідомих.

Для цього ми використали метод лінеаризації у задачах математичної фізики і студентам для активізації їх роботи було запропоноване запитання: «Земля кругла чи плоска?». Цікаво, що це питання поставило у тупик студентів-фізиків, а студенти-інформатики відразу відповіли, що залежить від того, яку задачу ми збираємося при цьому розв'язувати.

Подібне запитання було поставлено і студентам спеціальності 014 Середня освіта (Математика), які навчаються за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Математика, інформатика) при ви-

вченні курсу «Методи обчислень», але з іншою метою – щоб спонукати студентів до вивчення основних сучасних технологій дослідження складних систем, зокрема, методу лінеаризації. А саме, їм ставилася задача визначення довжини берегової лінії, коли є різного роду викривлення рельєфу, відбуваються припливи та відпливи і постійно б'ють хвилі.

Варто зазначити, що з цим питанням студенти практично не справилися. Фактично вони були поставлені «у глухий кут». Раціональних пропозицій не висловлював ніхто. Довелося поставити більш формалізоване питання про те, як у школі на уроках математики визначали довжину кола і площу круга.

Із наведених прикладів напрошується висновок, що студенти спеціальності Комп'ютерні науки мають хороші навички з математичного моделювання і готові їх використовувати на практиці при вирішенні будь-яких задач, що стосуються їх фаху.

Студенти спеціальності Середня освіта (Фізика), маючи достатні знання фахового матеріалу, ще не готові застосовувати їх у нестандартних ситуаціях. Як говорять психологи, перенасичення фактичними знаннями не дозволяє абстрагуватися і проявляти творчість.

Що стосується студентів спеціальності Середня освіта (Математика), то, очевидно, їм більш звично працювати з формалізованим об'єктами, а будувати математичні моделі, виходячи з фізичних реалій, вони ще не готові.

Очевидно, це потрібно врахувати розробникам освітньо-професійних програм.

Виходячи з наведених прикладів можна зробити висновок, що формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутніх учителів фізико-технологічного профілю, яка здійснюється на основі монопредметної концепції, сьогодні не відповідає вимогам ринку праці та не сприяє розв'язанню низки інших соціальних завдань, які є актуальними для сучасного стану освіти в Україні. Проте системного підходу до проектування змісту фундаментальної і методичної підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін та, відповідно, організації освітнього процесу, – в основі яких є функціонально-галузевий підхід, як визначальний чинник підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю, – з врахуванням вітчизняного і зарубіжного досвіду теорії і практики реалізації ідей професійної компетенції, ще не розроблено. У зв'язку з цим нам потрібно потурбуватися про вироблення методик багатопрофільної підготовки і технологій управління процесами формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах інформаційно-навчального середовища та STEM-освіти.

Потрібно продовжувати дослідження, що спрямовані на розв'язання проблеми управління процесами формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах STEM-орієнтованого навчального середовища.

У процесі реалізації цих досліджень, враховуючи STEM-інтеграційні освітні тенденції, важливо забезпечити розробку методичного та дидактичного супроводу усіх видів діяльності майбутнього педагога: освітньої, науково-дослідницької та фахової, з метою

формування природничо-наукової компетентності та світогляду студента. Це також сприятиме більш якій підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти.

Очевидно, що вислів американського соціолога та футуролога Елвіна Тоффлера, який вважав, що у XXI столітті неграмотні не ті, хто не вміє читати і писати, а ті, хто не вміє вчитися, а ще – забувати те, чого навчилися, й перевчатися, є напрочуд вдалим стосовно перспектив освітньої діяльності [2].

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Важливі передумови якісного навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. Івана Огієнка, 2019. Вип. 24: STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти. С. 7-10.
2. Волкова Н.П. Педагогіка : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2003. 403 с.
3. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 листопада 2017 року, м. Київ. Київ : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.

V. S. Shchyrba, M. O. Myastkovska,
O. V. Furtel

Kamianets-Podilskiy Ivan Ohiienko National University

FORMATION OF NATURAL AND SCIENTIFIC COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL PROFILE IN THE CONDITIONS OF STEM-ORIENTED EDUCATIONAL

The work is aimed at studying the relevance and ways to solve the problem of managing the processes of formation of natural science competence of future specialists in related areas of physics and mathematics in a STEM-oriented learning environment to ensure their competitiveness in the labour market. Emphasis is placed on the need to improve approaches to teaching basic natural sciences: mathematics and physics, which are intertwined in the study of applied problems.

The implementation process compares the readiness of the practical use of various natural knowledge and scientific concepts in solving technically complex problems by students of different profiles.

Key words: professional training of future teachers of physics and mathematics, STEM-oriented training, natural science competence.

Отримано: 8.06.2020