

Отже, проектування – це науково обґрунтоване технічно-творче конструювання запланованого об'єкта за певною системою параметрів або перетворення, удосконалення існуючого до покращеного стану. Перевагою проектно-технологічного уроку технологій, в порівнянні з іншими є те, що учні під час цієї діяльності активніше залучаються до самостійної, практичної, планової та систематичної роботи. У них виховується прагнення до пошуку нового або якісного вдосконалення об'єкту, формується уваження про його застосування; розвиваються моральні та трудові якості учня. Особливу увагу слід приділяти відношенню учнів до цього процесу, пасивність учнів є сигналом вчителю про недоліки в роботі.

Список використаних джерел:

1. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 393 с.
2. Коберник О.М. Методика організації проектно-технологічної діяльності на уроках трудового навчання: навч.-метод. пос. / О.М. Коберник, С.М. Яшук. – Умань, 2001. – 82 с.
3. Матяш Н.В. Проектный метод обучения в системе технологического образования / Н.В. Матяш // Педагогика. – 2000. – №4. – С. 38-43.
4. Методика навчання учнів 5–9 класів проектуванню в процесі вивчення технології обробки деревини і металу : навч.-метод. посіб. / за ред. О.М. Коберника, В.К. Сидоренка. – Умань, 2004. – 236 с.
5. Симоненко В.Д. Сборник творческих проектов учащихся / В.Д. Симоненко. – М. : Издательский центр «Вентана-Граф», 2005. – 272 с.
6. Фунтікова О.О. Сучасний погляд на використання методу проектів в організації самостійної роботи студентів поза аудиторією у вищій школі / О.О. Фунтікова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2003. – № 11. – С. 17–24.

О. П. Панчук

Каменец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенко

ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ

Статья посвящена актуальной проблеме STEAM-образования в Украине – проектно-технологический подход к изучению естественно-технологических дисциплин. Рассматривается проектный метод как самый перспективный способ реализации STEAM-образования в современной школе. Одной из технологий, которая способствует развитию творческих способностей учащихся, является проектная технология, в ходе применения которой реализуются все стадии творческого процесса человека: возникновение, обоснования, осмысления и принятия идеи, ее технологическая разработка, практическая работа над воплощением этой идеи, испытания объекта в работе, совершенствование и самооценка результатов. Также в статье раскрыты этапы осуществления проектно-технологической деятельности.

Ключевые слова: проект, STEAM-образование, проектно-технологический подход, технология.

О. P. Panchuk

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University

DESIGN AND TECHNOLOGICAL ACTIVITY AS A MEANS OF STEM EDUCATION IN SCHOOL

Annotation: The article is devoted to the actual problem of STEAM-education in Ukraine – design-technological approach to the study of natural-science disciplines. The project method is considered as the most promising means of realization of STEAM education in the modern school. One of the technologies that contributes to the development of students' creative abilities is project technology, during which all stages of the creative process of a person are realized: the emergence, substantiation, reflection and acceptance of an idea, its technological development, practical work on the implementation of this idea, object testing. in work, improvement and self-assessment of results. The article also describes the stages of implementation of design and technological activities.

Key words: project, STEAM-education, project-technological approach, technology.

Отримано: 19.05.2019

УДК373.5.016:53

DOI: 10.326626/2307-4507.2019-25.104-108

Н. В. Форкун

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: forkun_n@ukr.net

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

У статті обґрунтовано необхідність впровадження елементів STEM-освіти у навчання фізики. Розглянуто основні особливості сучасної STEM-освіти. Зазначено, що STEM-освіта є перспективним напрямом реалізації навчальної діяльності в рамках викликів 21 століття. В статті розкриваються можливості впровадження елементів STEM-освіти під час навчання фізики. Розглянуто досвід впровадження інноваційних форм STEM-освіти для організації освітнього процесу, наведено приклади STEM-проектів з фізики. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методики навчання фізики з використанням інноваційних технологій в умовах розвитку STEM-освіти.

Ключові слова: STEM-освіта, проектна технологія, управління навчанням, старша школа, фізика.

Стрімкі зміни – одна з основних характеристик сучасного суспільства. Інтенсивне впровадження прогресивних технологій в усі сфери життя зумовило безупинне вдосконалення людської діяльності. Різко зменшується час на втілення нових ідей, знань, технологій у життя. Тому виникає гостра освітня потреба у якісному навчанні сьогоденних учнів. Освіта повинна бути мобільною, доступною, актуальною.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, що в Україні є необхідні передумови для формування нового інформаційного суспільства, здобутки вітчизняних учених у цій галузі: А. Гуржій, М. Жалдак, Н. Морзе,

О. Спірін. Основу методики навчання фізики досліджували в своїй роботі О. Бугайов, П. Атаманчук, С. Величко, В. Вовкотруб, С. Гончаренко, М. Садовий, Б. Сусь, М. Шут та ін. Різні аспекти впровадження STEM-освіти в навчальних закладах розкрито у працях вітчизняних науковців: О. Барна, Н. Морзе, І. Пархоменко, Н. Поліхун, І. Савченко, І. Сліпучіна, В. Сіпій, І. Чернецький, В. Шарко та ін.

Однак незважаючи на велику кількість науково-методичних розробок у цій сфері, актуальними залишаються питання ефективності впровадження STEM-освіти в освітній процес.

Мета статті – показати доцільність використання елементів STEM-освіти в навчанні фізики.

Впровадження різноманітних сучасних інноваційних технологій в освітній процес – необхідна реалія сього-днішнього дня. У пошуках реформування освіти світо-ва практика обрала компетентнісний підхід, завдяки якому випускник навчального закладу формується як компе-тентна особистість, готова до самореалізації в соціумі й особистому житті [1].

Виокремлення в навчальних програмах наскрізних ліній ключових компетентностей спрямоване на формування в учнів здатності застосовувати знання і вміння у реальних життєвих ситуаціях. Основні ключові компе-тентності концепції «Нової української школи» гармо-нійно входять у систему STEM-освіти, створюючи осно-ву для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

Ідеологія STEM-освіти передбачає об'єднання (ін-теграцію) природничих наук (Science), використання но-вих технологій (Technology), інженерії (Engineering) та ма-тематики (Mathematics) [9]. У розробленні будь-якої мо-делі освіти визначальною є та обставина, що методоло-гічний засіб соціально-культурного і державницького репарування глобальної мети освіти на чинники мораль-ного, інтелектуального, духовно-культурного, науково-технічного, економічного й кадрового характеру, є на-дійною передумовою для створення STEM-інтегрованих стандартів національної освіти та вироблення ефектив-них технологій управління результативністю та якістю навчання. Сьогодні достеменно можна стверджувати, що STEM-інтеграція – це «дидактичний прорив» у царині докорінно-якісної модернізації освітньої галузі як такої. Іншими словами: це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного праце-вляштування, до освіти після школи або для того й іншо-го. Тобто легко спрогнозувати [2; 3; 4], що основний век-тор таких процедур – це готовність суб'єкта до креатив-ної творчої діяльності упродовж усього свого життя.

STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного праце-вляштування, до освіти після школи або для того й ін-шого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. Хоча єдиного розуміння цього поняття немає на-віть там, де зародилася STEM-освіта – у США. Кожна країна визначає його самостійно. Загальним розумінням у світі є те, що така система освіти навчає дитину жити у реальному швидкоплинному світі, який постійно змі-нюється, вміти реагувати на ці зміни, критично мислити, бути загально розвинутою творчою особистістю. Діти, що проходять навчання за такою системою, беззаперечно стають лідерами соціуму, легко адаптуються та знаходять своє місце в житті [7].

Головна мета впровадження STEM-освіти полягає у реалізації державної політики з урахуванням нових ви-мог Закону України «Про освіту» щодо посилення розви-тку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх рівнях. До інноваційних засобів STEM-навчання належать: авіамоделювання, аеродина-міка, мікроелектроніка, цифрове обладнання, робототех-ніка, мейкерство, LEGO, 3D принтери, сучасне лабора-торне обладнання.

Впровадження в навчально-виховний процес мо-делі STEM-освіти дозволить сформувати в учнів та сту-дентів такі STEM-компетентності, як уміння поставити проблему, уміння сформулювати дослідницьке завдання

й визначити шляхи його вирішення, уміння застосовува-ти знання в різних ситуаціях, розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем, уміння оригіналь-но розв'язати проблему, уміння застосовувати навички мислення високого рівня [6].

На STEM-уроці кожна діяльність чітко зрозуміла учням, лабораторні прилади, об'єкти робототехніки без-посередньо залучені до структури заняття. Розробити такі заняття непросто, адже вчитель має мислити компе-лексно і сам бути готовим підвищувати свій рівень знань з деяких галузей, експериментувати та бути терплячим, очікуючи на бажаний результат.

Впровадження в навчально-виховний процес ме-тодичних рішень STEM-освіти дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця: уміння побачити проблему, уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків; уміння сформулювати дослідницьке запитан-ня і шляхи його вирішення, гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї пози-ції; оригінальність, відхід від шаблону, здатність до пере-груповування ідей та зв'язків; здатність до абстрагування або аналізу; здатність до конкретизації або синтезу; від-чуття гармонії в організації ідеї [8].

Під час навчання фізики потрібно застосовува-ти різноманітні сучасні форми роботи учнів: робота над спільними проектами в команді, створення власних проектів, взаємодія і взаємонавчання учнів в групах, де-бати, вебінари, тренінги, презентації. З метою залучення учнів до практичної діяльності бажано розширити діапа-зон форм, методів навчання та надати пріоритет засвоєн-ню навчального матеріалу у процесі екскурсії, квестів, конкурсів, досліджень, практикумів тощо.

Одне з найважливіших завдань шкільного курсу фі-зики – розвивати в учнів науковий підхід до явищ та про-цесів природи, сформувати в них уміння й навички про-ведення наукового експерименту.

Тому вся діяльність щодо впровадження STEAM-освіти вибудовується так, щоб сприяти становленню осо-бистості як творця і проектна робота у цьому ракурсі є од-нією з найперспективніших. Прикладом можливостей здійснення STEM-навчання учнів під час вивчення шкіль-ного курсу фізики є залучення їх до виконання навчальних проектів, які вважаються різновидом дослідницької діяль-ності школярів. Тематика проектів різноманітна. Наведемо окремі з них: «Дифузія навколо нас» (7 клас), «Порівняння швидкостей руху», «Енергозбереження» (8 клас), «Овочево-фруктові джерела струму» (8 клас), «Чи потрібні роботу датчики?» (8 клас), «Око і зір. Створення 3D-моделі ока» (9 клас), «Старовинні бойові катапульти» (10 клас).

Наведемо фрагмент проекту «Порівняння швидко-стей руху автомобілів» (див. *табл. 1*). Зауважимо, що в да-ний час акронім STEM доповнюють ще так: STREAM = Science + Technology + Reading + Engineering + Arts + Mathematics (природничі науки, технологія, читання, ін-женерія, мистецтво, математика) [10].

Теоретична частина проекту

1. Вивчення нерівномірного прямолінійного руху – важ-ливе завдання механіки. Нерівномірні рухи в приро-ді, техніці, побуті.
2. Миттєва швидкість – найточніша характеристика нерівномірного прямолінійного руху.
3. Відмінність між середньою і миттєвою швидкостями нерівномірного руху.
4. Обчислення шляху при нерівномірному прямоліній-ному русі.

5. Методи визначення середньої швидкості нерівномірного прямолінійного руху. Графічне подання нерівномірного прямолінійного руху.

Таблиця 1.

Складові STREAM-проекту «Порівняння швидкостей руху автомобілів»

STREAM	Предмет	Зміст діяльності учнів
S	Фізика	Дослідження швидкості. Розв'язування прикладних задач. Методи визначення середньої швидкості нерівномірного прямолінійного руху. Графічне подання нерівномірного прямолінійного руху.
T	Інформатика	Створення та опрацювання текстових документів MS Word. Створення та опрацювання графічних 3D-моделей. Створення комп'ютерних презентацій.
R	Українська мова	Ведення щоденника досліджень. Створення власних висловлювань.
E	Технології	Технологія конструювання 3D-моделі.
A	Мистецтво	Дизайн моделей.
M	Математика Економіка	Економічна доцільність обраної марки авто.

Експериментальна частина проекту

- Об'єднуємо учнів у групи.
- Робота з конструкторами, складання 3D-моделі автомобілів.
- Дослідження руху автомобілів.
- Розв'язування проблемної задачі. Колекціонер автомобілів маючи в своєму гаражі такі автомобілі: перший самохідний автомобіль, Роллс-Ройс, болід, бронетранспортер, кабриолет, захотів дізнатися який з цих авто швидше здолає відстань 100 км. при крейсерській швидкості першого самохідного автомобіля – 10 км/год., Ролс-Ройса – 50 км/год., боліда – 350 км/год. (372,6 км/год.), бронетранспортера – 100 км/год., кабриолета – 70 км/год.

Захист проекту. Учні презентують свою роботу. Демонструють моделі. Формулюють висновки.

Наведемо фрагмент проекту на тему «Енергозбереження. Альтернативні джерела енергії».

Проблема та її актуальність. Вислови про енергозбереження та енергоефективність лунають з екранів телебачення, з шпальт газет, у виступах державних діячів. Про енергозбереження зараз почали говорити всі, іноді навіть частіше, ніж про інші проблеми у нашій державі.

Для забезпечення своїх потреб людство споживає вражаючі об'єми енергії. Викопа органіки, накопичена Землею за мільйони років, вичерпується за сторіччя. Продукти спалювання та відходи промисловості засмічують планету. Її унікальна збалансованість порушується. Світова спільнота вже давно одностайно визнала, що потреби людства в енергії виходять за межі екологічних можливостей планети. Розроблені ряд міжнародних програм, основна ідея яких полягає в тому, що на всіх рівнях суспільства – міжнародному, державному, місцевому, індивідуальному – необхідно терміново вжити заходів попередження екологічної катастрофи.

В умовах загострення енергетичної та економічної кризи надзвичайно актуальними стали проблеми енергозаощадження та ефективного використання енергоресурсів і відновлювальних джерел енергії.

Одним із важливих кроків успішного вирішення пе-

релічених проблем є навчання громадян країни основам енергоефективності. Кожен громадянин повинен усвідомити свою причетність до розв'язання глобальних енергетичних та пов'язаних із ними екологічних проблем.

Енергоефективність – це ефективне (раціональне) використання енергетичних ресурсів – досягнення економічно виправданої ефективності і використання паливно-енергетичних ресурсів при існуючому рівні розвитку техніки та технології, а також дотриманні вимог до охорони навколишнього середовища.

Енергозбереження – це дії людини, направлені на зберігання і раціональну витрату електроенергії. Щодо енергоспоживання Україна має достатньо високий показник на одного жителя, який сягає близько 5 тис. кВт/год. Чому ж тоді так гостро стоїть питання нестачі і економії енергії? Економія всього 1% енергоресурсів забезпечить господарство країни енергією для виплавки сталі протягом 10 місяців, вироблення целюлози, паперу, картону – протягом 1 року, міський електротранспорт працюватиме 2 роки.

Дуже прості та елементарні дії по енергозбереженню доступні для кожного і можуть бути застосовані в побуті фактично всюди.

Обрана тема є актуальною в сучасному світі, бо всі природні ресурси є вичерпними, а сонячної енергії людству вистачить на дуже довгий термін. Щоб змінити світ на краще, потрібно діяти. Кожен з нас може внести свій посильний вклад у захист та збереження навколишнього середовища.

Цільова група. Учні 8 класу.

Мета:

✓ *навчальна:* пробуджувати пізнавальний інтерес учнів при дослідженні новинок науки і техніки; поглиблення теоретичних знань учнів з питань енергозбереження та енергоефективності; дослідження витрат енергоносіїв та ресурсів в школі, їх облік та пошук шляхів раціонального використання та економії; формування ключових компетентностей учнів;

✓ *розвивальна:* розвивати вміння порівнювати фізичні характеристики енергозберігальних технологій; формувати почуття економічного усвідомлення ставлення до природного середовища та відповідальності за його збереження;

✓ *виховна:* формування виховання енергетично та екологічно обізнаної особистості, відповідального і свідомого майбутнього споживача енергоресурсів.

Завдання. З'ясувати шляхи втрат теплової енергії, прості способи збереження теплової енергії, використання альтернативних джерел енергії.

Очікувані результати. 3D-моделі з різними джерелами енергії, оформлення результатів проекту (створення слайдової презентації, публікації, буклету, блогу, плакату, карти знань, скрайбінгу, інше).

Обладнання. Конструктори, які працюють на екоенергії, секундоміри, лінійки, доступ до мережі Інтернет, мобільні гаджети, додаткове обладнання.

Тип проекту. Дослідницько-пошуковий.

Тривалість проекту. 1 місяць.

Хід роботи

I. Організаційний момент.

II. Актуалізація опорних знань.

III. Мотивація. В сучасному світі не все працює на звичних для нас джерелах електроенергії. З кожним днем все більшої популярності набувають альтернативні джерела енергії.

IV. Дослідницька діяльність (STREAM):

STREAM	Предмет	Зміст діяльності учнів
S	Фізика Хімія	Енергозбереження. Альтернативні джерела енергії. Розв'язування прикладних задач. Дослідження конструкторів, які працюють на екоенергії. Хімічні реакції, електроліз.
T	Інформатика	Створення та опрацювання текстових документів MS Word. Створення та опрацювання графічних 3D-моделей. Створення комп'ютерних презентацій.
R	Українська мова	Ведення щоденника досліджень. Створення власних висловлювань.
E	Технології	Технологія конструювання 3D-моделі.
A	Мистецтво	Дизайн моделей.
M	Математика Економіка	Економічна доцільність обраного джерела енергії. Провести розрахунки і визначити використання якого виду енергії буде вигідніше для споживача.

Експериментальна частина проекту

- Об'єднуємо учнів у групи.
- Учитель роздає учням конструктори та пропонує учням їх самостійно скласти

Група 1 працює з конструктором «Сонячний бульдозер». Компоненти: комплект деталей для бульдозера, двигун, сонячна батарея.

Група 2 складає конструктор «Солікар». Компоненти: паливний модуль, пластикові елементи, металевий вал, двигун. Паливний модуль є джерелом чистої енергії. Він складається з повітряного катода, нетканого матеріалу і магнієвого листа. Для того, щоб привести машину в рух необхідно зробити розчин солоні води й крапнути кілька крапель «пального» в потрібний відсік.

- Дослідити можливості руху кожної моделі. Зробити висновки щодо енергозбереження.
- Вести щоденник спостережень

Додаткові завдання: дослідити, скільки енергоносіїв споживає сім'я, скільки витрачається води, електроенергії та тепла вдома.

Завдання 1. Порахувати скільки коштів може зекономити кожна сім'я завдяки щоденному збереженню електроенергії. Учням було запропоновано разом з батьками протягом місяця заповнити таку таблицю економічного споживання електроенергії для електроприладів, які використовує сім'я та порівняти з минулими місяцями щодо витрачених коштів (див. *табл. 2*).

Таблиця 2.

Обчислення економічно спожитої електроенергії вдома (вчасно вимкнуте світло, телевізор, інші побутові прилади)

№ з/п	Назва електроприладів	Кількість	Потужність приладів		Час роботи приладів		Вартість спожитої електроенергії
			одного, Вт	всіх, Вт	на день, годин	на місяць, годин	

V. Підсумки.

Енергозбереження – це просто, це доступно, це цікаво, це корисно, це необхідно, це вигідно. Кожна людина простими методами та зміною щоденних звичок може

зменшити споживання енергії в побуті, що дозволить економити кошти власних родин та запобігти негативному впливу на екологію планети.

Проект як засіб реалізації STEAM-освіти у школі дозволяє органічно інтегрувати знання дітей з різних дисциплін під час розв'язання реальних проблем, обумовлює їх практичне використання, генерує при цьому нові ідеї, формує всі необхідні життєві компетенції, зокрема, полікультурні, мовленнєві, інформаційні, соціальні [9].

Перехід до компетентнісної моделі STEM-навчання та застосування нових методичних підходів, перш за все, передбачає:

- принципово нове цілепокладання у педагогічному процесі, зміщення акцентів в освітній діяльності з вузькопредметних на загальнодидактичні;
- оновлення структури та змісту навчальних предметів, спекурсів тощо;
- визначення та оцінювання результатів навчання через ключові та предметні компетентності учня/учениці;
- запровадження наскрізного STEM-навчання, компетентнісно орієнтованих форм і методів навчання, системно-діяльнісного підходу;
- запровадження інноваційних, ігрових технологій навчання, технологій case-study, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення тощо;
- корегування змісту окремих тем навчальних предметів з акцентом на особистісно розвивальні, ігрові методики навчання, ціннісне ставлення до досліджуваного питання;
- створення педагогічних умов для здобуття результативного індивідуального досвіду проектною діяльністю та розроблення стартапів [3].

Очевидно, що в XXI столітті неможливо впроваджувати STEM-навчання без використання інформаційно-комунікаційних технологій – комп'ютерів чи планшетів (смартфонів) із встановленими на них програмами для проведення досліджень та обробки їх результатів, Інтернет-ресурсів, датчиків та цифрових лабораторій. Саме цифрові лабораторії допомагають учням виконувати навчальні та наукові дослідження з фізики, біології, хімії чи природознавства, а також проводити математичну обробку їх результатів.

Викладений матеріал дозволяє зробити наступні висновки. На відміну від традиційної організації навчального процесу STEM-проекти наближають школярів до реалій, усуваючи розрив між теоретичним розв'язанням проблеми і практичним втіленням в життя набутих знань.

Здійснене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми. Подальшого дослідження потребують питання розробки стандартів STEM-освіти (з урахуванням міжнародного досвіду), навчальних планів, розробки методик навчання для різних вікових категорій.

Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С. Важливі передумови якісного навчання / 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, 2018. – Випуск 24: STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти. – С. 7-10.
- Атаманчук П.С. STEM-інтеграція як важлива інноватика сучасної освітньої парадигми / П.С. Атаманчук, В.П. Атаманчук // STEM-Освіта: проблеми та перспективи

- 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 «Modernivy 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. Чаадасва

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: flb12.chaadasyeva@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-