

comparison with traditional methods in the context of the development of society and information and communication technologies. It is shown that it is physics that can become a springboard for the qualitative introduction of STEM-education. The content of the concept of information and digital competence, the acquisition of which is one of the qualitative results of the introduction of STEM-education into the educational process in physics, is analysed. Based on the researches of the scientists, the main criteria for the formation of the teacher's informational and digital competency are determined and indicated on the rel-

evant aspects of its acquisition by its students, which include, in particular, the use of digital technologies for the presentation of theoretical material, the introduction of cloud services, mobile devices, robotics equipment, virtual laboratories, specialized software and hardware for a physical experiment.

Key words: information digital competency, STEM-education, new Ukrainian school, information and communication technologies, cloud services, mobile devices, robotics, educational process in physics.

Отримано: 28.04.2018

УДК 378.016:53(043.3)

DOI: 10.32626/2307-4507.2018-24.22-26

В. В. Мендерський¹, У. І. Недільська²

¹Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

²Подільський державний аграрно-технічний університет

e-mail: mwadim@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСОБУ STEM-ІНТЕГРАЦІЇ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО СПЕЦІАЛІСТА

У статті переконливо доведено, що STEM-інтеграція може бути успішно здійснена при використанні інформаційних та телекомунікаційних технологій в якості засобу підготовки майбутнього фахівця. Розвиток та використання таких технологій – це технологічна система, раціональне та ефективне використання якої можливе лише при відповідній технічній та методичній підготовці спеціаліста. Перехід сучасного суспільства до ери глобальної комп'ютеризації вимагає від сучасної людини володіння знаннями новітніх інформаційних технологій та вміння безпечно використання комп'ютерної техніки. Проаналізовані можливості використання інформаційних технологій у навчальному процесі, що сприяє урізноманітненню предметної діяльності студентів, надає можливість для різнобічного саморозвитку особистості, підвищує мотивацію для отримання якісної освіти. Вважаємо, що головним завданням сучасної системи навчання є впровадження STEM-освіти та створення педагогічних умов для розвитку творчого потенціалу особистості, самостійного критичного мислення, ціннісних орієнтацій та формування спектра освітніх компетентностей, адекватних новим життєвим реаліям. Подальшого розвитку набуло питання перспективи застосування STEM-технологій в навчальному процесі інформаційними та телекомунікаційними засобами.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-навчання, STEM-компетентність, інформаційно-телекомунікаційні STEM-технології, STEM-грамотність, професійна діяльність, заклад освіти, комп'ютерна техніка, комп'ютеризація освіти, якість освіти, навчальний процес, інформаційно насичене освітнє середовище.

Сучасний стан розвитку суспільства характеризується стрімким розвитком освітніх систем, в яких визначне місце займає самостійна навчальна діяльність. Наразі цей напрям визнаний основним у реформуванні систем освіти в провідних державах світу: Великобританії, Канаді, Німеччині, США, Франції [7]. Процес реформування нашої освітньої системи спрямований на розв'язання двох завдань: розвиток самостійної активності та інтеграція засобів нових освітніх технологій у навчальний процес. У розвинутих країнах світу набуває популярності саме STEM-освіта, як перетин природничих наук (Science), технології (Technology), технічної творчості, інженерії (Engineering) та математики (Mathematics). STEM передбачає інтегрований підхід до навчання, у рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються у контексті реального життя [5].

У доповіді ЮНЕСКО наголошується: «STEM – це навчальна програма, що ґрунтується на ідеї освіти дітей у чотирьох дисциплінах (наука, технологія, інженерія та математика) як прикладних, так і пов'язаних між собою» [12]. STEM-навчання реалізується шляхом формування відповідних STEM-компетентностей. У контексті підготовки майбутніх фахівців STEM-компетентності розглядають як динамічну систему знань, цінностей та особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності, готовність до розв'язання комплексних завдань, критичне мислення, креативність, організаційні здібності, уміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання і прийняття рішень, здатність до ефективної взаємодії, уміння домовлятися, когнітивна гнучкість [6]. STEM-технології вимагають від студентів здібностей до критичного мислення, вміння працювати як в команді так і самостійно.

STEM-напрямок в освіті з'явився відносно недавно, але вже набув широкої популярності та зайняв передові місця в світових програмах розвитку освіти. В ході навчання на основі даного підходу акцентується увага на синтезі теорії

та практичних навичок. Саме це дозволяє студентам побачити реальний результат і отримати відповідь на запитання, чому потрібно вивчати природничі науки. Наразі оточуючий світ не поділений на окремі дисципліни чи предмети, тому і в ході навчання необхідно бачити його цілісним, а саме це і пропагує STEM-освіта. STEM-навчання демонструє можливість застосування науково-технічних знань в реальному житті, готує молодь до продовження освіти та подальшого успішного працевлаштування, передбачає формування різних навичок, пов'язаних з математичними знаннями і науковими поняттями. Основною метою такого підходу є створення міцних зв'язків між школою, університетом та суспільством, що сприятимуть розвитку STEM-грамотності [12].

У Європі та США одним із інструментів підготовки фахівців майбутнього, котрі здатні креативно мислити та створювати інновації, вважають STEM-освіту [13]. В Україні цьому питанню присвячено ряд науково-методичних конференцій та круглих столів. На них розглядалися важливі завдання навчального процесу сьогодні: аналіз і реконструкція системи національної освіти, що спрямовані на розвиток особистості сучасного українця, формування мислення та творчих здібностей людини за умови становлення інформаційного суспільства, визначення умов формування науково-орієнтованої освіти. У 2015 році був підписаний Меморандум, який дозволив створити Коаліцію STEM-освіти в Україні. Коаліція сформувала ключові завдання STEM-освіти, найважливішими з яких є: професіоналізація, ознайомлення учнів, студентів та учителів зі STEM-професіями, реалізація програм для впровадження інноваційних методів навчання у навчальних закладах, знайомство з новими поняттями, такими як: STEM-освіта, STEM-грамотність, наукова грамотність, STEM-спеціальність, інновація, стартап, STEM-проект [2].

Розвиток фізико-математичної освіти є одним із пріоритетів сучасної української школи. Науковцями Інституту

модернізації змісту освіти розроблено та затверджено Міністерством освіти України план заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016–2018 роки [10]. Ця освітня стратегія передбачає інтегроване вивчення всіх STEM-дисциплін та формування в учнів навичок, які визначають компетентного фахівця 21 століття. STEM-технології використовуються з метою досягнення таких педагогічних цілей: розвиток особистості; реалізація соціального замовлення, яке зумовлено інформаційним суспільством; інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його якості.

Стрімкий розвиток ІТ-галузі, робототехніки, нанотехнологій виявляє потребу у досвідчених фахівцях, а отже, виникає гостра освітня потреба у якісному навчанні природничим та технічним дисциплінам. Освіта має відповідати сучасним тенденціям розвитку суспільства і сприяти підвищенню конкурентоспроможності національної науки. Освіта в галузі STEM є основою підготовки фахівців в галузі високих технологій. При реалізації програми впровадження STEM-освіти в навчальні заклади викладачам слід активно використовувати інноваційні методи навчання, а саме широко запроваджувати в освітній процес сучасні інформаційно-телекомунікаційні технології, які забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві [9]. Сучасний світ неможливо уявити без інформаційних технологій. Вони все глибше проникають в наше життя, захоплюючи все більше і більше наук. Зараз у світі стрімко зростають потоки інформації, впроваджуються високотехнологічні інновації та розробки, що впливають на усі сфери нашого життя, змінюються запити суспільства та інтереси особистості [1]. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, впровадження їх у різні види діяльності вимагають нових підходів до їхнього використання та вдосконалення, підвищення ефективності навчального процесу.

Домінуючою тенденцією розвитку сучасної цивілізації є перехід від індустріального до інформаційного суспільства, в якому об'єктами і результатами праці переважної частини зайнятого населення стануть інформаційні ресурси та наукові знання. А це вимагає ґрунтовної підготовки всіх членів соціуму до використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у своїй професійній діяльності. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, упровадження їх у різні види діяльності вимагають нових підходів до їхнього використання та вдосконалення, підвищення ефективності навчального процесу. Інформатизація пізнавальної діяльності привнесла в освіту значну кількість позитивних змін. Такі інновації вплинули не лише на зміст навчальних дисциплін та інструменти освітнього процесу, а й змінюють прийоми діяльності всіх його учасників, засади фахової педагогічної роботи.

Стрімкий розвиток глобальної мережі Інтернет привів до перетворення комп'ютерної революції в інформаційну, комп'ютер став основним засобом телекомунікації. Розвиток телекомунікаційної інфраструктури досить серйозно позначається на поширенні і поглибленні технологій STEM-освіти. Поява у освітян сучасних інструментів опанування інформації змінює уявлення про сьогочасний педагогічний процес, стимулює розвиток нових форм і методів освітньої практики. Недоліком у професійній діяльності педагогів в загальноосвітній школі є їхній недостатній професіоналізм у використанні інформаційно-телекомунікаційних технологій, що негативно впливає на ефективність та рівень викладання. Сучасні педагоги мають не лише володіти знаннями в галузі комп'ютерних засобів, а й бути фахівцем із застосування інформаційних технологій при реалізації програми впровадження STEM-освіти в навчальні заклади. Сучасні можливості телекомунікаційних технологій при переході до STEM-освіти заохочують розвиток сучасних педагогічних досліджень [9].

Інструментальні засоби, що орієнтовані на Інтернет-технології, відкривають значні можливості для візуалізації навчальних матеріалів і побудови інтерактивних віртуальних лабораторних практикумів, котрі органічно вбудовані в навчальний процес. Інформаційно-телекомунікаційні технології можна розглядати з точки зору їх створення та використання. З точки зору створення такі технології – це самостійна науково-прикладна дисципліна, яка є сплавом наукових знань, технічних рішень, моделей інженерно-технічних процесів, соціально-економічних та гуманітарних аспектів, спрямованих на розробку нових методів і технологій формування STEM-компетентностей [14]. З точки зору користувача Інформаційно-телекомунікаційні STEM-технології розглядають як технологію створення інформаційно насиченого освітнього середовища. Під інформатичним продуктом при використанні STEM-технології розуміють інформаційний об'єкт, який створений за допомогою комп'ютерних засобів за певними стандартами та чіткими технологіями. Продукти, які створені на основі телекомунікаційних STEM-технологій поділяють на: інформатичні продукти, які застосовуються без участі комп'ютерної техніки (тексти, розрахунки, зображення); інформатичні продукти, для використання яких потрібен комп'ютер (комп'ютерні моделі, анімації, відеоролики, веб-альбоми, веб-журнали, сайти, веб-енциклопедії); професійне системне і прикладне програмне забезпечення.

Термін «телекомунікаційні» потрібен для того, щоб акцентувати увагу на важливості використання в освітньому просторі глобальних і локальних комп'ютерних мереж, які надають сучасні можливості для пошуку, обробки, передачі інформації. Вони разом з потужними установками для збереження інформації сприяють створенню в системі фахової підготовки педагогічних кадрів глобального інформаційного ресурсу. Інформаційно-телекомунікаційна STEM-технологія професійної діяльності педагога це – технологія проектування та створення інформаційно-насиченого продукту педагогічного призначення. Термін «інформаційно-телекомунікаційна технологія професійної діяльності педагога» не є синонімом терміну «інформаційно-телекомунікаційна технологія навчання». Інформаційно-телекомунікаційна технологія навчання – це педагогічна технологія, що спрямована на підвищення результативності навчання за умов використання інформатичного продукту освітнього призначення для організації навчально-пізнавальної діяльності. А початком відліку появи інформаційно-телекомунікаційних технологій в освіті є постанова уряду «Про заходи щодо забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів і широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес».

У процесі розвитку STEM-технології в освіті на основі використання інформаційно-телекомунікаційних засобів можна відстежити декілька етапів. Процедура запровадження інформаційно-телекомунікаційні засобів у навчально-пізнавальну діяльність визначається як процес створення інформаційно-забезпеченого продукту навчального призначення за допомогою апаратних і програмних комп'ютеризованих інструментів. З часом змінилося його змістове наповнення: від локального використання комп'ютера для зберігання в електронному вигляді або друкування текстових дидактичних матеріалів до різноманітних мережевих технологій, побудованих на сучасних соціальних сервісах.

Створення комп'ютерно-обладнаних кабінетів, їх методичне оснащення стало результатом першого етапу запровадження інформаційно-телекомунікаційних технологій у навчальний процес. Цей етап увійшов в історію як «період комп'ютеризації освіти». Недосконалість комп'ютерних засобів і програмного забезпечення не дозволило на тому етапі створювати добротні інформаційно-оснащені продукти освітнього призначення. В цей час інформаційно-телеко-

мунікаційні технології професійної діяльності педагога обмежуються вузькими рамками роботи викладача (підготовка текстових документів, розробка простих дидактичних засобів). Такі технології навчання вдовольняються лише використанням комп'ютерів на звичайних заняттях природничо-математичного циклу та експериментальними інтегрованими заняттями з деяких фахових предметів. З появою нових апаратних та програмних засобів, в освітніх установах, де завдяки впровадженню комп'ютерних засобів з'явилося телекомунікаційно-насичене освітнє середовище, почався синтез STEM-технологій з педагогічними інноваціями. В процесі цього накопичувалися, узагальнювалися та розповсюджувалися телекомунікаційні STEM-технології для діловодства та управління установами, реалізації навчальних проєктів, зберігання та використання навчальної інформації в цифровому вигляді.

Другий етап впровадження інформаційно-телекомунікаційні технології в освіті настав з розвитком таких технологій в освітянському середовищі поступово формувалося уявлення про необхідність переходу до використання засобів інформаційно-телекомунікаційні технології для вивчення усіх навчальних предметів та широкого впровадження STEM-технологій у процес фахової підготовки майбутніх спеціалістів. Цей етап характеризується якісною заміною технічних засобів під час вивчення навчальних дисциплін. Освітні установи підключають до мережі Інтернет. Навчальні кабінети обладнуються сучасною комп'ютерною технікою, мультимедійними проєкторами, периферійними пристроями. Завдяки подальшому вдосконаленню STEM-технологій з'явилися сучасні засоби навчання та мультимедійно забезпечені навчально-наукові лабораторії. У закладах освіти з'являються комп'ютерні мережі, які спрощують доступ до управлінської та навчальної інформації, мультимедійних освітніх ресурсів. Розпочалося освоєння сучасного покоління інтернет-сервісів. Освітня намагаються опанувати інформаційно-телекомунікаційними STEM-технологіями для створення педагогічного інформаційно-забезпеченого продукту (комп'ютерних тестів, електронних дидактичних матеріалів, комп'ютерних презентацій, власних сайтів).

Професійно-спрямовані програмні продукти наукового та педагогічного призначення надали можливість реалізувати ціле розмаїття педагогічних інновацій. Серед них такі як: активізація засвоєння навчальних дисциплін з використанням мультимедійних лабораторій, проведення навчальних заходів та реалізація освітніх задумів з використанням засобів STEM-технологій, цифрових портфоліо, вивчення навчального матеріалу з використанням таких технологій. З'являються зразки навчально-методичних матеріалів нового покоління – інноваційні навчально-методичні комплекси, які були створені за допомогою інформаційно-телекомунікаційних STEM-технологій. Зростає рівень педагогічної STEM-компетентності працівників освіти [3]. Але запровадження засобів інформаційно-телекомунікаційних технологій без оновлення змісту, методів та форм освітньої роботи не завжди приводило до очікуваних результатів.

Саме тому наступний етап розвитку STEM-технологій в освіті на основі інформаційно-телекомунікаційних засобів, повинен був розв'язати завдання індивідуального підходу при організації навчально-виховного процесу. Поява сучасних інформаційно-насичених дидактичних продуктів змінює наше уявлення про мультимедійно-забезпечені робочі місця. Сьогодні учасники навчального процесу отримали гаджети та інші програмовані засоби, технічні можливості яких ніяк не обмежують допустимі способи їх використання. Сьогодні здійснюється перехід до використання сучасних мультимедійних засобів за схемою «1 студент – 1 комп'ютер». Поширення нічим не обмеженого доступу до Інтернету призвело до того, що кожний майбутній фахівець має змогу використовувати будь-які освітні матеріалами та сервіси. Це створило умови для однакового доступу усіх до

якісної освіти. А доступні високопродуктивні «хмарні технології» дозволили застосовувати найсучасніші професійно-орієнтовані програмні матеріали. Кожен має змогу зберігати та нагромаджувати за допомогою цифрових засобів реально нескінченні архіви освітніх матеріалів.

Сучасна розвинута інфраструктура STEM-технологій дозволяє перейти до індивідуалізованих планів підготовки фахівців [4]. А їх виконання буде контролюватися за допомогою адаптованих для потреб фахової підготовки календарних планів. Це створює передумови для переходу до нової моделі професійної підготовки з індивідуалізованою системою навчальної роботи на основі STEM-інтеграції в системі навчання майбутнього спеціаліста. Методологічною основою такої моделі навчання є інформаційно-насичене освітнє середовище, яке містить у собі: мультимедійно-забезпечені робочі місця з постійним вільним доступом до мережі Інтернет; інформаційне середовище, яке дозволяє вирішувати всі завдання системного забезпечення навчального процесу та оцінювання результативності такої діяльності; постійне технічне обслуговування та технологічну підтримку всіх усіх учасників освітнього процесу.

Для проведення успішної STEM-інтеграції за допомогою інформаційно-телекомунікаційних технологій в системі підготовки майбутнього спеціаліста не аби яке значення має використання сучасних освітніх порталів. Вітчизняні освітні портали (веб-сайти) присвячені освіті в Україні і за кордоном. Інформаційна політика таких сайтів спрямована на якісне і оперативне інформування аудиторії щодо процесів і подій які відбуваються в освітній сфері, на розкриття змісту навчального процесу. На сторінках сайтів публікуються доробки педагогів, науковців, авторські статті, щоденно додаються новини освітньої галузі. Структурними підрозділами сайту здебільшого є: різноманітні довідник, інформація про освіту в Україні та за кордоном, навчальні курси, бізнес-освіта, дистанційна освіта, законодавство освітньої галузі, профорієнтація, робота освітян та молоді, електронна бібліотека. Особливістю сайту є: можливість отримання юридичної консультації, можливість отримання консультації з питань освіти в Україні та за кордоном. Крім усього іншого такі портали надають учасникам освітнього процесу доступ до освітньої інформації в Інтернеті та до інформаційних ресурсів, можливість створювати, зберігати та використовувати потрібні цифрові освітні ресурси, накопичувати дані про результати навчальної роботи, формувати необхідні довідкові та звітні форми. А використання дистанційних освітніх технологій дозволяє на рівних використовувати як очні так і мережеві форми роботи. Прикладами таких порталів є безкоштовні освітні портали, які по суті, є соціальними мережами для закладів освіти. На ньому можна розмістити сторінку освітньої установи, завести електронний щоденник, журнал, скласти розклад занять або розіслати всім студентам файли з творчими завданнями. На сайті є власна бібліотека, медіатека, словники та он-лайн перекладач. Також цей інтернет-сервіс надає можливість створювати власні сторінки, групи та мережі.

Третій етап розвитку STEM-технологій в освіті на основі використання інформаційно-телекомунікаційних засобів створив умови для трансформації закладів освіти, оновлення змісту навчання, зміни форм та методів навчальної діяльності як студентів так і викладачів, переходу освітньої установи до інноваційного режиму розвитку. Мережевими стали й самі освітні технології. В таких умовах організації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців інформаційно-телекомунікаційні технології стали засобом формування універсальних навчально-пізнавальних STEM-компетентностей. У цих умовах в STEM-технологіях професійної підготовки майбутнього педагога на основі використання інформаційних засобів превалюють телекомунікаційні форми діяльності: створення персональних освітніх ресурсів та застосування наявних ресурсів для підготов-

ки мультимедійних дидактичних матеріалів; використання мережевих сервісів для спілкування з колегами, роботи над методичними матеріалами; підвищення кваліфікації (інтернет-навчання); створення мережевих проєктів, підготовку та ведення особистих портфоліо професійних досягнень педагога.

Стрімкий розвиток IT-галузі, робототехніки, нанотехнологій виявляє потребу у досвідчених фахівцях, а отже, виникає гостра необхідність у якісному навчанні природничим та технічним дисциплінам – математиці, фізиці, хімії, інженерії, програмуванню. Освіта має відповідати сучасним тенденціям розвитку суспільства і сприяти підвищенню конкурентоспроможності національної науки. Одним із головних завдань національної освіти є перехід до STEM-освіти, що сприятиме підвищенню якості підготовки висококваліфікованих спеціалістів, здатних до креативної діяльності у сучасних соціокультурних умовах, спроможних приймати оригінальні та адекватні до ситуації рішення, бачити перспективи та планувати стратегії й тактики розвитку ефективної міжособистісної взаємодії [8]. Освіта в галузі STEM є основою підготовки працівників в галузі високих технологій.

Ключові компетентності в освітній системі України сприяють розповсюдженню STEM-освіти у професійних навчальних закладах, створюючи основу для успішної самореалізації особистості як фахівця. Головна мета цього процесу це реалізація державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» задля посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях та створення науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді й професійної компетентності науково-педагогічних працівників. Використовуючи елементи STEM-технології, викладач створює для студентів такі можливості, які дозволяють їм бути більш активними, зацікавленими у власній освіті. Працюючи в сучасній освітній установі фахівець повинен чітко усвідомлювати, що STEM-освіта містить в собі міждисциплінарний зв'язок. STEM-технології вимагають від студентів великих здібностей до критичного мислення, вміння працювати як в команді так і самотійно. Вивчення навчального матеріалу повинно відбуватися по темах, які поєднують декілька предметів, матеріали яких тісно пов'язані між собою та мають практичне застосування. STEM-освіта за допомогою практичних занять демонструє можливість застосування науково-технічних знань в реальному житті. В навчанні за даним підходом акцентується увага на синтезі теорії та практичних навичок. Саме це дозволяє побачити реальний результат і отримати відповідь на запитання, чому потрібно вивчати природничо-математичні дисципліни та інші науки. Крім того, ми живемо у світі, який не розділено на окремі дисципліни чи предмети, тому й важливо бачити його цілісним, а саме це і проповідує STEM-освіта.

Сьогоднішній ринок освітніх ресурсів розвивається швидкими темпами, викладачам пропонується значний вибір педагогічних програмних засобів. З кожним днем можливості ресурсів, що спрямовані на підвищення ефективності освітнього процесу та якості знань студентів, зростають. Сьогодні в навчальному процесі широко використовуються різноманітні програмні комплекси. Серед них є як вузькоспеціалізовані так і широкого спрямування. Проте вони не забезпечують всіх потреб викладачів, тому виникає потреба у створенні та адаптації власних програмно-педагогічних продуктів. Розвиток мережевих технологій, глобальної мережі Інтернет, локальних мереж Інтернет відкриває широкі можливості доступу до велетенських обсягів інформації, її збереження та передавання. Використання засобів комунікації: електронної пошти, глобальної та локальної мережі відкриває для навчання можливість здійснювати: оперативне передавання на відстані інформації будь-якого обсягу; інтерактивний, оперативний зв'язок; доступ до різноманітних

джерел інформації; організацію спільних телекомунікаційних проєктів; спілкування та обговорення проблем, участь у телеконференціях, вебінарах та форумах.

Сучасні методисти цілеспрямовано вирішують питання комплексного використання сучасних інформаційно-телекомунікаційних продуктів, встановлюють доцільність їх використання в конкретних навчальних ситуаціях, можливості їх системного використання студентами, проєктують шляхи, якими необхідно йти розробникам програмних продуктів для успішного розв'язання поставлених завдань. Суттєвим недоліком в сучасній освіті є недостатній професіоналізм педагогів у використанні STEM-технологій, що негативно впливає на рівень викладання. Важливою проблемою є підвищення інформаційно-телекомунікаційної компетентності педагога, здатного до роботи в сучасних освітніх проєктах. Вважаємо, що STEM-навчання можна швидше й легше запровадити в освітній процес завдяки використанню інформаційно-телекомунікаційних технологій. STEM-освіта підвищує значимість професійного рівня, фахової кваліфікації та компетентності, формування професійного саморозвитку, удосконалення професійних знань та неперервного підвищення професійної майстерності. Інструментами формування професійного розвитку майбутніх фахівців буде світоглядна мотиваційна сфера, комплекс професійних компетентностей, стратегія до професійної діяльності, цілісне самоствердження майбутніх фахівців.

Зрозуміло, що STEM-освіта є одним із важливих трендів розвитку української освітньої системи. Вона дає можливість реалізувати інтегрований, міждисциплінарний підхід до навчання, формувати ключові компетентності у підростаючого покоління. Дослідження проблеми запровадження STEM-навчання в освітніх закладах надзвичайно актуальне. Міжпредметна інтеграція як дидактичний засіб втілюється у навчальні предмети у формі їх об'єднання і представлення єдиним цілим, тобто мають конструюватися інтегровані навчальні курси, на основі яких розгортатиметься навчально-пізнавальна діяльність. Отже, використання STEM-підходу до навчання дозволяє змінити саму технологію надання освітніх послуг, зробити навчання більш наочним, покращити його якість [11]. Інноваційні STEM-технології дозволяють викладачеві поєднувати аудиторні заняття та працювати дистанційно, що допомагає як актуалізації базового матеріалу, так і у засвоєнні нового. Застосування інформаційних технологій при впровадженні системи STEM-навчання в освітніх закладах сприятиме підвищенню відповідальності студентів, допомагатиме майбутнім педагогам працювати над помилками, що, в свою чергу, дозволяє підвищувати успішність.

Головним завданням сучасної освіти є впровадження STEM-технологій та створення педагогічних умов для розвитку творчого потенціалу особистості, самостійного критичного мислення, ціннісних орієнтацій та формування спектра життєвих компетентностей, адекватних новим життєвим реаліям [15]. STEM-навчання є одним із важливих трендів розвитку української освітньої системи. Подальшого розвитку набувають питання активізації застосування STEM-технологій в навчальному процесі засобами інформаційно-телекомунікаційних технологій. А це дає можливість реалізувати інтегрований та міждисциплінарний підхід до навчання, формувати ключові компетентності у підростаючого покоління. Тому вважаємо, що запровадження STEM-освіти у процесі підготовки майбутніх фахівців потребує подальшої апробації та розробки методичного супроводу. Такий підхід до навчання посилює науково-дослідницький і технологічний потенціал студентів, розвиває навички критичного, інноваційного та творчого мислення, вирішення проблем запровадження інноваційних технологій, створює умови для їх саморозвитку й міжособистісної комунікації, залучає до використання новітніх досягнень у галузі STEM-технологій, розвиває їх фахову компетентність.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы : монография / П.С. Атаманчук. – Издатель : Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 р.
2. Балик Н.Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // Фізико-математична освіта. – 2017. – № 2(12). – С. 26-30.
3. Барна О.В., Балик Н.Р. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі / О.В. Барна, Н.Р. Балик // STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: матеріали І регіональної науково-практичної веб-конференції. – Тернопіль, 2017. – С. 3-8.
4. Василаско І.П. Упровадження STEM-навчання – відповідь на виклик часу / І.П. Василаско, Т.І. Білик // Управління освітою. – К., 2017. – № 2 (386). – С. 28-31.
5. Відділ STEM-освіти [Електронний ресурс] // Інститут модернізації змісту освіти. – Режим доступу до ресурсу: <https://imzo.gov.ua/pro-imzo/struktura/viddil-stem-osviti/>.
6. Гончарова Н.О. Професійна компетентність учителя в системі навчання STEM / Н.О. Гончарова // Наукові записки Малої академії наук України : зб. наук. праць. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2015. – Вип. 7. – С. 141-148.
7. Коваленко О.А. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США / О.А. Коваленко, О.О. Сапрунова // Рідна школа. – № 4, квітень. – 2016. – С. 46-50.
8. Кузьменко О.С. Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти / О.С. Кузьменко // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти : зб. наук. праць / Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Вип. 9. – С. 188-190.
9. Мендерецький В.В. Значення інформаційно-телекомунікаційних технологій для розвитку освіти в Україні / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. Івана Огієнка, 2016. – Вип. 22: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 200-204.
10. Наказ МОН України № 188 від 29.02.2016 р. «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: mon.gov.ua
11. План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016–2018 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKQmc4LUd2MmVFckk/view>
12. Проект концепції STEM-освіти в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APK0d3R29PbWZwUnM/view>
13. Heidi Kleinbach-Sauter. STEM 2.0: An Imperative for Our Future Workforce // Heidi Kleinbach-Sauter, Edie Fraser [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.stemconnector>
14. STEM. Future-proofing Australia's workforce by growing skills in science, technology, engineering and maths [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pwc.com.au/stem.html>
15. STEM Education in Southwestern Pennsylvania. Report of a project to identify the missing components [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>

В. В. Мендерецький¹, У. І. Недільська²

¹Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

²Подільський державний аграрно-технічний університет

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВА STEM-ИНТЕГРАЦИИ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

В статье убедительно доказано, что STEM-интеграция может быть успешно осуществлена при использовании

информационных и телекоммуникационных технологий в качестве средства подготовки будущего специалиста. Развитие и использование таких технологий – это технологическая система, рациональное и эффективное использование которой возможно только при соответствующей технической и методической подготовке специалиста. Переход современного общества к эре глобальной компьютеризации требует от современного человека владение знаниями новейших информационных технологий и умение безопасного использования компьютерной техники. Проанализированы возможности использования информационных технологий в учебном процессе, что будет способствовать разнообразию предметной деятельности студентов, предоставит возможность для разностороннего саморазвития личности, повысит мотивацию для получения качественного образования. Считаем, что главной задачей современной системы обучения является внедрение STEM-образования и создание педагогических условий для развития творческого потенциала личности, самостоятельного критического мышления, ценностных ориентаций и формирования спектра образовательных компетенций, адекватных новым жизненным реалиям. Дальнейшее развитие получил вопрос перспективы применения STEM-технологий в учебном процессе информационными и телекоммуникационными средствами.

Ключевые слова: STEM-образование, STEM-обучение, STEM-компетентность, информационно-телекоммуникационные STEM-технологии, STEM-грамотность, профессиональная деятельность, заведение образования, компьютерная техника, компьютеризация образования, качество образования, учебный процесс, информационно насыщенная образовательная среда.

V.V. Menderetskyi¹, U.I. Nediliska²

¹Kamianets-Podolskyi National Ivan Ohienko University

²Podilskyi State Agrarian Technical University

PERSPECTIVES OF USING INFORMATION AND TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES AS STEM-INTEGRATION TOOLS IN THE FUTURE SPECIALIST PREPARATION SYSTEM

The article convincingly proved that STEM integration can be successfully implemented using information and telecommunication technologies as a means of training a future specialist. The development and use of such technologies is a technological system, rational and effective use of which is possible only with the appropriate technical and methodological training of a specialist. The transition of modern society to the era of global computerization requires modern knowledge of the latest information technologies and the ability to use computer technology safely. The possibilities of using information technologies in the educational process, which facilitates the diversification of students' subject activity, are analyzed, provides an opportunity for a diverse self-development of the individual, increases motivation for obtaining quality education. We believe that the main task of the modern educational system is the introduction of STEM-education and the creation of pedagogical conditions for the development of creative potential of the individual, independent critical thinking, value orientations, and the formation of a spectrum of educational competences that are adequate to new life realities. The further development of the perspective of the use of STEM-technologies in the educational process by information and telecommunication means.

Key words: STEM-education, STEM-studies, STEM-competence, informative and telecommunication STEM-technology, STEM-literacy, professional activity, establishment of education, computer technique, computerization of education, quality of education, educational process, an educational environment is informatively saturated.

Отримано: 15.09.2018