

makes it possible to obtain values of physical quantities close to real, and, accordingly, to draw correct conclusions about the physical content of the phenomenon or project. Models of laboratory work implemented on the basis of the activity approach involve not only the observation of physical processes and phenomena modelled by the sys-

tem, but the direct participation of students (e.g., selection of necessary equipment), which significantly enhances the educational impact of laboratory work.

**Key words:** computer, information and computer technologies, science, education, model, experiment.

Отримано: 11.09.2021

УДК 378.016:53(043.3)

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.103-107

**В. В. Мендерецький<sup>1</sup>, У. І. Недільська<sup>2</sup>, С. С. Придеткевич<sup>3</sup>, Б. В. Матвійчук<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup> Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

<sup>2</sup> Подільський державний аграрно-технічний університет

e-mail: <sup>1</sup>m\_yadim62@ukr.net, <sup>2</sup>nedilska13@gmail.com, <sup>3</sup>prydetkevych.stanislaw@kpmu.edu.ua, <sup>4</sup>borismatv@gmail.com;

ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-4175-2220, <sup>2</sup>0000-0001-7427-0087, <sup>3</sup>0000-0003-0026-6442, <sup>4</sup>0000-0001-6139-0442

## РЕАЛІЗАЦІЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ДИДАКТИЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ ПРИ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ЗНАТЬ В УМОВАХ STEM-ОСВІТИ

У статті продемонстровано, що розвиток та модернізація природничо-математичної освіти може бути успішно здійснена на основі STEM-інтеграційних процесів в освітній галузі. Проаналізовані можливості використання STEM-технологій у навчальному процесі, що сприяє урізноманітненню предметної діяльності здобувачів знань, надає можливість для різнобічного саморозвитку особистості, підвищує мотивацію для отримання якісної освіти. Розвиток та використання таких технологій – це технологічна система, раціональне та ефективне використання якої можливе лише при відповідному кадровому та матеріально-технічному забезпеченні освітніх установ. 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 на основі інтеграційного підходу до вивчення природничо-математичних дисциплін.

**Ключові слова:** STEM-освіта, STEM-навчання, STEM-компетентність, STEM-грамотність, інтеграція природничо-математичної освіти, освітній процес, інтегровані курси, заклад освіти, якість освіти, навчальний процес, здобувачі знань, STEM-фахівці, STEM-центри, STEM-лабораторії.

Розвиток суспільства в XXI столітті відбувається під знаком реалізації можливостей STEM-інтеграційних процесів в освітній галузі з метою формування нового типу професіонала, орієнтованого на інновації в своїй діяльності і зверненого до інтересів і цінностей людини в суспільстві. Нинішній стан розвитку світового співтовариства характеризується бурхливим розвитком освітніх технологій, в яких визначне місце займає комплексний міждисциплінарний підхід до навчального процесу, що поєднує в собі природничі науки з технологіями, інженерією та математикою [3].

Серед ключових стратегічних завдань реформи загальної середньої освіти в Україні є оновлення її змісту, що передбачає пошук нових підходів до структурування навчальних предметів, розроблення технологій і засобів навчання для формування ключових компетентностей і наскрізних умінь як інтегративних якостей особистості. Базисною основою для створення умов, що забезпечують розвиток особисті, яка має цілісний науковий світогляд та сформовані ключові компетентності в галузі природничих наук, можуть стати сучасні освітні STEM-технології.

Досвід зарубіжних країн, які практикують комплексні навчальні програми з природничих предметів переконує, що кращі показники якості вивчення природничих предметів мають ті країни, які впроваджують STEM-орієнтований підхід до вивчення природничих предметів.

Саме такий підхід визнаний пріоритетним у реформуванні систем освіти в провідних державах світу:

Великій Британії, Канаді, Німеччині, США, Франції. У розвинутих країнах набуває популярності STEM-освіта, як перетин природничих наук, технологій, технічної творчості, інженерії та математики. Така технологія передбачає інтегрований підхід до навчання, у рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються у контексті реального життя [5].

В процесі реформування освіти технологію STEM мають намір впровадити в усі навчальні заклади України. В нашій країні стартував проект Нової української школи, завдяки якому велика кількість закладів освіти зможуть перейти на інноваційні системи навчання з сучасними методиками і технологіями. Згідно з Концепцією реалізації державної політики у сфері реформування освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, перед сферою освіти поставило завдання розвитку і виховання всебічно розвинутої, освіченої, інноваційної особистості.

Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) була схвалена розпорядженням Кабінетом міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. Природничо-математична освіта (STEM-освіта) повинна стати одним з пріоритетів розвитку сфери освіти, складовою частиною державної політики з метою підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає потребам суспільства та запитам економіки [1].

З 2016 р. розпочалась роботи над третім поколінням стандартів середньої освіти, в яких визначає інтегративний підхід як провідний у формуванні змісту освіти. У 2017 р. здійснено оновлення навчальних програм для 5-9-х класів закладів загальної середньої освіти, розроблено навчальні програми інтегрованого курсу «Природничі науки». Ці програми вимагають нового підходу до розроблення навчально-методичного забезпечення, нових методик, методів, прийомів і засобів навчання. Методологічною основою оновлення стали запропоновані зміни у спрямованості завдань з природничих дисциплін на визначену єдину освітню мету – формування ключових компетентностей.

Для підтримки розвитку наукоємних та високотехнологічних галузей в освітній галузі існує три основних напрямки діяльності, які спрямовані на заохочення молоді до проведення досліджень та опанування науково-технічними професіями:

- розроблення ефективних і привабливих методів впровадження освітніх програм з навчальними методиками природничо-математичної освіти (STEM-технології);
- удосконалення підготовки науково-педагогічних працівників та стимулювання їх професійного розвитку;
- заохочення здобувачів освіти до обрання науково-технічної діяльності, що передбачає здійснення заходів, які дають змогу розв'язати проблеми соціального сприйняття науки і науково-технічних спеціальностей, а також професійної орієнтації, спрямованої на розвиток партнерства між закладами освіти і роботодавцями [4].

Доводиться констатувати, що сьогодні у природничо-науковій освіті наявні проблеми, які є наслідком загальних проблем у сфері освіти:

- недосконала мережа закладів освіти, яка не забезпечує належних умов для навчання і розвитку здобувачів освіти, готових до вивчення природничо-математичних предметів;
- низька якість підручників та навчальних посібників з природничих дисциплін;
- застаріле матеріально-технічне обладнання навчальних кабінетів та лабораторій з природничо-математичних предметів;
- недосконалість та невідповідність змісту природничо-математичних дисциплін вимогам сьогодення, розбалансованість навчальних програм;
- зниження рівня викладання природничо-математичних предметів;
- відсутність відповідних умов в закладах освіти для забезпечення до-профільної підготовки та профільного вивчення природничих предметів;
- недоступність якісної природничо-математичної освіти для різних категорій здобувачів освіти.

Тому наразі існує нагальна потреба щодо розроблення нових концептуальних підходів для модернізації освіти з метою задоволення запитів суспільства на наукоємну освіту, формування актуальних на ринку праці компетентностей.

Концепція розвитку природничо-математичної освіти базується на резолюції, прийнятій Генеральною Асамблеєю ООН від 25 вересня 2015 р., «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року», звіті Європейського Парламенту «Заохочення досліджень STEM для ринку праці» (2015 р.), Інчхонській декларації «Освіта 2030»

Всесвітнього освітнього форуму під егідою ЮНЕСКО (2015 р.), яка визнає STEM-освіту як ключову стратегію досягнення цілей сталого розвитку, програмному документі Міжнародного бюро з питань освіти ЮНЕСКО «Дослідження STEM-компетентностей для XXI століття» (2019 р.).

Нормативно-правовим підґрунтям для модернізації природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в Україні є:

✓ Закони України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про професійно-технічну освіту», «Про фахову передвищу освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність»;

✓ Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988.

В розробленій концепції окреслені мета, завдання та пріоритети розвитку природничо-математичної освіти в Україні, її основні принципи та форми, напрямки, етапи та умови реалізації. Зокрема, основною метою дидактичної концепції природничої освіти проголошено сприяння розвитку природничо-математичної освіти як основи конкурентоспроможності та економічного зростання нашої держави, формування новітніх компетентностей громадян, підготовки фахівців нової генерації, здатних до засвоєння знань та використання новітніх технологій.

Затверджені концептуальні принципи зорієнтовані на модернізацію природничої освіти, широкомасштабне їх впровадження на всіх рівнях освіти; встановлення партнерства з науковими установами та роботодавцями для залучення їх до розвитку природничо-математичної STEM-освіти. Такий підхід в шкільній природничій освіті має стати тим засобом, що сприятиме підвищенню якості навчання природничих предметів у закладах освіти [2].

Проведені дослідження переконують, що якість формування системи науково-природничих знань учнів значно підвищиться якщо:

- у навчанні природничих предметів здійснювати міжпредметну й міжгалузеву інтеграцію;
- організувати вивчення природничих предметів із застосуванням STEM-технології при підготовці здобувачів освіти;
- запровадити ефективні і привабливі методи запровадження освітніх програм з використанням навчальних STEM-орієнтованих методик та технологій природничо-математичної освіти і відповідне навчально-методичне забезпечення;
- реалізувати можливості сучасних дидактичних концепцій підготовки здобувачів знань при формуванні природничо-наукової компетентності в умовах STEM-освіти;
- передбачити ґрунтовну методичну перепідготовку учителів до реалізації STEM-орієнтованого навчання з природничо-математичних дисциплін.

Для успішного розвитку освіти потрібне комплексне поширення інноваційних методик навчання та об'єднання зусиль учасників освітнього процесу і соціальних партнерів у формуванні необхідних компетентностей здобувачів освіти, які дадуть можливість запропонувати

розв'язання проблем суспільства, поєднавши природничі науки, технології, інженерію та математику.

Тому основними завданнями природничо-математичної освіти в теперішній час є:

- опанування методами, способами та засобами навчально-пізнавальної діяльності практичного спрямування;
- формування вмінь практичного і креативного застосування здобутих знань, цілісного наукового світогляду та ціннісних орієнтирів;
- формування навичок вирішення складних проблем практичної значимості, критичного мислення, креативних якостей та когнітивної гнучкості, вміння розбиратись в проблемах сьогодення та приймати рішення, готовності до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією, технологічної компетентності та природничо-математичної грамотності;
- виховання особистості, яка прагне до здобуття освіти упродовж життя та всебічний її розвиток шляхом виявлення її нахилів і здібностей.

STEM-інтеграція для втілення компетентісно орієнтованого підходу до навчання – це один із засобів, який спроможний уніфікувати, об'єднати й сконцентрувати знання на основі взаємопроникнення його елементів, зміцнення й ускладнення зв'язків між ними. Цей процес є набагато ширшим ніж поняття міждисциплінарні зв'язки, та передбачає віддзеркалення в змісті природничих дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі і пізнаються природничими науками. Разом з тим формується й узагальнене розуміння про процес наукового пізнання як у межах окремої дисципліни, так і в межах циклу дисциплін [6].

Перед освітянами стоїть завдання – розробити освітні програми та навчальні методики природничо-математичної навчання, спрямовані для задоволення попиту на наукоємну освіту та формування актуальних на ринку праці компетентностей:

✓ науково-дослідницьких навичок для проведення наукових досліджень, висунення, обґрунтування і перевірка гіпотези, спостережень, експериментування, вимірювання параметрів, аналізу результатів досліджень та підготовки висновків, а також інтерпретації даних та прогнозування явищ в просторі і часі;

✓ креативних якостей – ознак, що сприяють творчості та інноваційності здобувачів освіти, здатності до прийняття функціональних рішень, творчого характеру для удосконалення існуючих процесів та систем;

✓ когнітивних навичок – пізнавальних здібностей, що забезпечують формування уваги, пам'яті, аналітичного, критичного мислення і креативних якостей, здатність до навчання, аналізу, порівняння і планування дій, пошуку ідей, прийняття рішень, проведення спостережень, ефективного оброблення інформації, оброблення результатів та підготовки висновків.

✓ технологічних навичок – психомоторних звичок, що пов'язані з правильним та безпечним використанням науково-технічного обладнання, специфічних для конкретних галузей виробництва;

✓ навичок спілкування (комунікації), які необхідні для ефективної роботи в команді, шляхом забезпечення кожному учаснику рівних шансів на продукування ідей, встановлення загальних цілей, що дає можливість розділити командну відповідальність за досягнення цілей діяльності, а також вміння працювати не-

залежно в команді, розуміти свою роль, спілкуватися з членами команди ефективними способами;

✓ навичок оброблення та аналізу інформації, які необхідні для успішного пошуку, співставлення, упорядкування та відбору даних, їх аналізу, перевірки достовірності, надійності, відображення результатів ефективними способами з метою прийняття обґрунтованих рішень;

✓ інженерного мислення – виявлення та розв'язання складних проблем на основі аналізу даних, пошук рішень, їх оцінювання та втілення найефективнішого рішення за допомогою технічних засобів.

У процесі реалізації можливостей сучасних дидактичних концепцій природничо-наукової підготовки здобувачів знань в умовах STEM-освіти відбувається формування нового типу пізнання – пізнання інтегративного типу. Проаналізовані можливості такого підходу до навчання дають змогу вчителю за рахунок варіативної складової начального плану, розробляти і упроваджувати власні авторські спеціальні навчальні курси. Їх розроблення і проектування залежить від визначених освітньою програмою предметних компетентностей, а також від цілей, завдань, ступеня проникності дисциплін у загальний освітній простір.

Сьогочасні науковці та методисти переконані, що впровадження природничо-математичної STEM-освіти має здійснюватися з урахуванням таких положень [5]:

- систематичне оновлення змісту освіти з урахуванням досягнень науки та розвитку технологій;
- особистісний підхід з урахування вікових, індивідуальних особливостей здобувачів освіти, їх інтересів та здібностей;
- використання технологій розвивального та проблемного навчання;
- наступність – формування необхідних компетентностей на всіх рівнях освіти;
- продуктивна мотивація здобувачів освіти до провадження науково-дослідницької та проектної діяльності, винахідництва;
- забезпечення курсової підготовки вчителів відповідних спеціальностей;
- розвиток закладів спеціалізованої освіти наукового спрямування.

STEM-інтеграція має ґрунтуватись на системоутворювальних орієнтирах цілеспрямованої навчально-пізнавальної, науково-практичної, науково-дослідної діяльності здобувачів знань. Природничу картину світу виступає одним із інтегративних чинників, здатним спрямувати процес навчання природничих дисциплін на формування цілісних уявлень про природничі науки.

Пріоритетними напрямками розвитку природничо-математичної STEM-освіти є:

- розвиток природничої, математичної, технологічної та інформатичної освітніх галузей, науково-технічної творчості, формування критичного мислення та досвіту науково-технічної діяльності у здобувачів освіти;
- розроблення інноваційних освітніх програм для здобувачів спеціалізованої освіти наукового спрямування з урахуванням потреб ринку праці;
- розширення партнерської співпраці між закладами освіти та роботодавцями;
- популяризація природничо-математичної STEM-освіти.



Природничо-математичне навчання має базуватися на таких закладах освіти [1]:

✓ *опорний* – базова середня, позашкільна освіта, основним завданням якої є формування стійкого інтересу до природничих предметів, оволодіння природничо-науковою грамотністю та навичками розв’язання проблем, залучення до дослідництва, винахідництва, проектної діяльності, які збільшують частку обирає науково-технічні та інженерні професії;

✓ *профільний* – профільна середня, позашкільна, професійно-технічна освіта, основними завданнями якої є поглиблене оволодіння системою природничо-математичних компетентностей, методами наукових досліджень та здійснення інноваційних проектів;

✓ *вищий (професійний)* – вища освіта, основним завданням якої є становлення фахівців різних науково-технічних та інженерних професій на базі закладів вищої освіти, а також підвищення професійної майстерності педагогічних працівників із впровадження нових методик викладання, відповідних курсів та реалізації інноваційних проектів.

Учителі-практики вважають, що з метою активного залучення здобувачів освіти до дослідницько-експериментальної та конструкторської діяльності необхідно запроваджувати нові методи та форми організації освітнього процесу. Реалізація таких підходів до навчально-пізнавальної діяльності школярів – істотний фактор підвищення ефективності освітнього процесу, який може забезпечити якісну підготовку на уроках з природничих дисциплін і передбачає максимальне використання на кожному з етапів навчання того, що досягнуто на попередніх етапах.

З цією метою для забезпечення належної якості природничо-математичної освіти необхідно забезпечити:

- оновлення змісту природничо-математичної та технологічної освітніх галузей (державні стандарти, навчальні програми, підручники, збірники задач, дидактичні матеріали, засоби навчання, електронні освітні ресурси);
- модернізацію навчально-методичної та матеріально-технічної бази навчальних кабінетів та лабораторій закладів освіти, використання в освітньому процесі науково-популярної літератури та електронних освітніх ресурсів;
- особистісну орієнтацію освіти, що передбачає рівневу і профільну диференціацію навчання, високий рівень самореалізації здобувачів освіти;
- впровадження в освітній процес проектної діяльності, цифрових технологій, проблемного навчання;
- участь здобувачів освіти у відповідних конкурсах, турнірах та олімпіадах;
- забезпечення доступності природничо-математичної освіти (STEM-освіти) та рівний доступ до якісної освіти;
- підвищення рівня професійної компетентності педагогічних працівників, залучення фахівців високотехнологічних галузей до освітнього процесу.

Для забезпечення науково-методичної підтримки природничо-математичної освіти важливе значення має розроблення нових освітніх програм на основі інтегративних підходів до організації освітнього процесу в усіх типах навчальних закладів. Ці програми мають сприяти широкому впровадженню спеціальних курсів, факультативів, організації роботи STEM-гуртків з природничо-наукових дисциплін, новітніх

технологій з урахуванням кращого національного та міжнародного досвіду.

Інтеграційні тенденції, які спостерігаються в природничо-математичній освіті вимагають від науково-педагогічних працівників активного використання новітніх педагогічних підходів до викладання та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти, інновацій у сфері освіти, практики міжпредметного навчання, застосування методів та засобів навчання, що сприяють розвитку дослідницьких та винахідницьких компетентностей здобувачів освіти [5].

Використанні сучасного обладнання в освітньому процесі та організації навчання за сучасними інноваційними методиками сприятиме реалізації положень Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) і задоволенню ключових інтересів здобувачів освіти в Україні.

Розроблення освітніх програм закладів освіти, стратегій їх розвитку з урахуванням новітніх педагогічних методик природничо-математичної освіти, комплектування навчальних приміщень закладів освіти сучасним обладнанням та засобами навчання, застосування сучасних мережевих форм навчальної комунікації, налагодження міждисциплінарних зв’язків, організація освітнього процесу як педагогічної взаємодії, спрямованої на розвиток особистості, її підготовку до вирішення життєвих завдань різної складності, позитивно вплине на забезпечення рівного доступу до якісної освіти здобувачів освіти різних вікових груп, а також на якість професійної підготовки педагогічних працівників.

Модернізація та розвиток природничо-математичної освіти має забезпечуватися шляхом співпраці представників закладів освіти з академічними науковими установами, науково-дослідними лабораторіями, природничо-науковими центрами, підприємствами та організаціями із залученням їх до створення сучасного освітнього середовища закладів освіти. Невіддільною складовою інтегрованої природничо-математичної освіти має стати мережа STEM-лабораторій та STEM-центрів.

Їхня діяльність повинна сприяти:

- організації науково-технічної діяльності здобувачів освіти з використанням високотехнологічних засобів навчання, інноваційних моделей освіти, їх розробленню та апробації;
- професійному удосконаленню педагогічних працівників;
- популяризації результатів винахідницької, науково-орієнтованої діяльності та розвитку учнівської і студентської творчості.

Направленості діяльності таких установ мають відповідати напрямкам природничо-математичної освіти: кліматичні, астрономічні, біологічні спостереження та опрацювання їх результатів, аерокосмічні технології, радіоелектроніка, хіміко-біологічні технології, конструювання, комп’ютерне моделювання, лазерні технології та ін.

Особливої уваги заслуговує система підготовки педагогічних працівників та післядипломна педагогічна освіта, які також вимагають кардинальної перебудови. Центри професійного зростання педагогічних працівників, заклади післядипломної педагогічної освіти повинні стати важливими центрами професійного розвитку та підвищення кваліфікації педагогічних працівників та популяризації природничо-мате-

матичної освіти. Вони мають провадити свою діяльність на засадах персоніфікації, надаючи кожному педагогічному працівнику широкі можливості для поглиблення та вдосконалення, професійної підготовки в прийнятний для нього спосіб, у тому числі з використанням технологій дистанційного навчання [5].

Впровадження сучасних підходів для організації природничо-математичної освіти в освітній процес дає змогу:

- поширювати інновації у сфері освіти;
- розвивати і формувати навички науково-дослідницької діяльності, винахідництво, ранню професійну самовизначеність і готовність до усвідомленого вибору майбутньої професії;
- пропагувати результати учнівської творчості;
- підвищити якість освіти, інтегрувати систему освіти України до європейського і світового освітнього простору;
- популяризувати природничо-наукові професії.

Аналіз світового досвіду свідчить, що на тепер потреби у STEM-фахівцях зростають швидше, ніж в інших професіях, тому що такий підхід до організації природничо-наукової освіти розвиває в здобувачів знань здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення. Тому, перед професійною освітою постає стратегічно важливе завдання – підготувати таких фахівців. Зрозуміло, що сьогодні навчання вже має бути спрямоване не на просте засвоєння знань, а на формування природничо-наукової компетентності, світогляду та наукових переконань в умовах запровадження STEM-навчання на всіх рівнях сучасної освіти.

Реалізації STEM-орієнтованих підходів до вивчення природничих дисциплін є неминучим явищем реформування системи освіти України на сучасному етапі її розвитку. Структура природничих навчальних дисциплін повинна віддзеркалювати сучасні погляди наукових теорій. Формування природничо-наукової компетентності засобами STEM-навчання не є метою, а лише засобом підвищення ефективності освітнього процесу, що створює умови для засвоєння і систематизації знань, формуванню сучасного типу мислення, сприяє розробленню й упровадженню нових форм і методів активізації пізнавальної, науково-практичної, науково-дослідницької діяльності учнів.

#### Список використаних джерел:

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 05 серп. 2020 р. № 960-р. *Урядовий портал: єдиний веб-портал органів виконавчої влади України*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/pro-shvalennya-koncepciyirozvitku-a960r> (дата звернення: 20.08.2020).
2. Грубінко В.В. Парадигма системно-функціонального підходу при формуванні змісту та викладанні навчальних дисциплін спеціальності «Природничі науки». Тернопіль, 2020. С. 204-210.

3. Засекіна Т.М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ: Педагогічна думка, 2020. 400 с.
4. Мендерецький В.В., Недільська У.І. Перспективи використання інформаційно-телекомунікаційних технологій як засобу STEM-інтеграції в системі підготовки майбутнього спеціаліста. *Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. Кам'янець-Подільський: К-ПНУ ім. Івана Огієнка, 2018. Вип. 24. С. 22-27.
5. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад.: Т.С. Вакуленко та ін.; перекл. К.Є. Шумова. Київ: УЦОЯО, 2018. 119 с.
6. Природничі науки. Інтегрований курс. 10-11 класи : навч. програма для загальноосвіт. навч. закл. : затв. наказом МОН України від 23.10.2017 р. № 1407 / авт. кол. під кер. Т.М. Засекоїної. *Міністерство освіти і науки України : офіц. вебпортал*. Київ, 2017. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 20.08.20).

**Vadym Menderetsky<sup>1</sup>, Ulyana Nedilska<sup>2</sup>, Stanislav Prydetkevych<sup>1</sup>, Borys Matviychuk<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University*  
<sup>2</sup>*State Agricultural and Engineering University in Podillia*

#### **REALIZATION OF POSSIBILITIES OF MODERN DIDACTIC CONCEPTS AT FORMATION OF NATURAL-SCIENTIFIC COMPETENCE OF ACQUIRERS OF KNOWLEDGE IN THE CONDITIONS OF STEM-EDUCATION**

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: 2.09.2021*