

**Kravtsova N. Ye., Belozerska A. O., Shvets I. B., Kravchenko I. M. Vocal and choral performance as a kind of interactive music making of future teachers of music art in the process of professional training**

The article substantiates the problem of vocal and choral performance as a type of interactive music making of future music teachers in the process of professional training. It is noted that conducting and choral disciplines play an important role in the professional training of future music teachers, because choral singing is the dominant activity of general education institutions. Thorough scientific researches of this phenomenon in the field of pedagogy, psychology, art history are analyzed. It is determined that promising areas in the musical and creative development of future professionals are the inclusion in the process of professional training of various forms of music making. In studying the problem of vocal and choral performance as a type of interactive music making for future music teachers, the concepts of "interactive method", "interactive learning", "interactive music making" are singled out and analyzed. The concept of "interactive music making of future teachers of music art" is specified. Possibilities of vocal and choral performance in the formation of creativity, initiative, self-development, creative individuality of the future specialist are substantiated. It is determined that vocal and choral performance as a type of interactive music making is the result of mutually planned artistic and creative activity of a student and a teacher, which includes cognitive-research work in the field of art forms; artistic and aesthetic activities; organizational component. The authors argue that vocal and choral performance as a form of interactive music is a syncretic process and will be successful in conjunction with elements of music and dance, music, poetry and stage creativity of future music teachers and will intensify the process of understanding and creative use of knowledge, formation the ability to find rational approaches to mastering information and increase the motivation of future professionals to creative and exploratory activity in the process of training. Attention is drawn to the need to find innovative methods and techniques to improve this process in the study of the experience of using computer programs for creative interactive music in vocal and choral activities of students.

**Key words:** vocal and choral performance, conducting and choral disciplines, interactive music making, future teachers of musical art, professional training, interactive methods, interactive learning, syncretism.

УДК 53(07)

DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2021.79.1.37>

Кузьменко О. С.

**МІЖДИСЦИПЛІНАРНІСТЬ ЯК ЧИННИК РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ  
УПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНИХ ЗВО**

Провідною ідеєю STEM-технології в педагогіці є конструювання навчальних дисциплін (курсів) на міждисциплінарних засадах (інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін), які комплексно формують ключові фахові й соціально-особистісні компетенції молоді. Міждисциплінарне STEM-навчання може бути додатково розділене на фундаментальні та не спеціальні сфери діяльності. Ця класифікація визначає, чи освітній рівень зосереджений на спеціальних навичках професії або на більш широких сферах, таких як навички, корисні для повсякденного життя, або основні навички для різних робочих місць.

У статті досліджено дефініцію міждисциплінарності. Визначено тенденції розвитку міждисциплінарного підходу, що є актуальним до вимог сучасної освіти; розглянуто види інноваційного процесу та виділено види STEM-освіти, які розглядалися в процесі навчання фізики в технічних закладах вищої освіти. Міждисциплінарні зв'язки фізики та професійно зорієнтованих дисциплін на основі STEM-технологій виконують важливу роль у підвищенні якості фізико-математичної, технічної, інженерної освіти. Специфіка такої підготовки полягає в засвоєнні суб'єктами навчання наукових знань, понять, основних закономірностей, наскрізних генеруючих понять, що формуються в закладах загальної середньої освіти та трансформуються в технічних закладах вищої освіти.

Визначено, що в освітньому процесі важливим є прикладний методологічний рівень, що розкриває основні складники STEM-освіти через взаємодію науки, інженерії, технологій та математики, що безпосередньо об'єднує як універсальні механізми, так і емпіричні, проміжні, теоретичні та мисленнєві операції.

Наголошено увагу на тому, що міждисциплінарні зв'язки вважаємо особливо значущими факторами формування, розвитку та утримання цілісності фізики та професійно зорієнтованих дисциплін. Ці зв'язки забезпечуватимуть можливості отримання нової якості (інтегрованої), що відобразатиметься в результативному компоненті методики навчання фізики з урахуванням цифрової адженди України.

**Ключові слова:** інновації, STEM-освіта, тенденції розвитку освіти, навчання фізики, заклад вищої освіти, освітній процес, міждисциплінарний підхід, фізика.

Сучасні тенденції розвитку фізико-технічної освіти на засадах цифровізації спрямовані на підготовку висококваліфікованих та конкурентоспроможних фахівців на основі інноваційних технологій навчання (STEM-технологій, робототехнічних систем, засобів мехатроніки, віртуальної та доповненої реальності та ін.). Ця вимога сприяє змінам стратегії розвитку освіти України та навчання в закладах вищої освіти (далі – ЗВО). Освіта повинна перейти в особливий інноваційний режим розвитку, в якому потрібно зберегти все краще, що є в галузі освіти, й одночасно зробити її такою, щоб вона відповідала світовим нормам і стандартам. Пріоритетним кроком на цьому шляху є інноваційні STEM-технології, тобто новітні

способи, методи взаємодії викладачів і студентів, що забезпечують ефективне досягнення результатів діяльності.

Визначальним чинником, який фактично є передумовою до виокремлення відповідної галузі дидактики фізики з впровадженням STEM-технологій, в умовах міждисциплінарного підходу стало:

- падіння зацікавленості суб'єктів навчання до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу, знання яких покладено в основу професійно зорієнтованих дисциплін;
- перебування суб'єктів навчання у стані опрацювання постійно зростаючих обсягів інформації, що потребує їх здатності й готовності до виокремлення практично значущих даних (технічних та епістемних знань) у технічному ЗВО з подальшим розвитком компетенції критичного та креативного мислення (згідно зі STEM skills XXI ст.) [12].

Затверджена концепція STEM-освіти передбачає її реалізацію, починаючи з молодшої школи, в межах як формальної, так і позашкільної освіти, до вивчення фундаментальних дисциплін і на інституційному рівні ЗВО.

До сучасних досліджень упровадження STEM-інновацій відзначається тенденція методологічного аналізу сутності та змісту нововведень у навчанні фізики та обґрунтування їх доцільності щодо освітнього процесу в технічному ЗВО з урахуванням міждисциплінарного, інтегрованого, системного та професійно зорієнтованого підходів.

На значимості методологічного фундаменту в дослідженні та організації інноваційних процесів у ЗВО наголошує С. Гончаренко, оскільки в протилежному разі виникає широкомасштабний феномен “педагогічного шаманства й авантюризму” [3].

Виділимо види інноваційного процесу, що слід розглядати в умовах розвитку STEM-освіти [5]:

- “Інновація-прорив” – генерація нових знань, визначення можливостей трансформації одержаних фундаментальних знань в ідеї, які мають прикладний характер;
- “Інновація-вдосконалення” – вибір процесів, що потребують удосконалення на основі аудиту будь-якого об'єкта та визначення проблем, які необхідно вирішити; генерація ідей щодо вдосконалення; вибір базової ідеї вдосконалення; формування технічного завдання з удосконалення; тестування вдосконалення; коригування вдосконалення; впровадження вдосконалення; комерціалізація вдосконалення; поширення на інші об'єкти; оцінка ефективності вдосконалення;
- “Інновація-модифікація” – з'ясування потреби в модифікації; вибір і конкретизація параметру, який необхідно модифікувати; формування технічного завдання; тестування модифікації; впровадження модифікації; комерціалізація модифікації; поширення на інші об'єкти; оцінка ефективності.

Традиційна педагогічна система розвивається й набуває ознак інноваційності внаслідок взаємодії із системами більш високого рівня розвитку (соціальними, економічними, політичними, педагогічними) та інтеграції у своїй структурі й функціях їх більш прогресивних цілей, змісту, форм діяльності. “Інтеграція – це система систем, результат систематизації більш високого порядку” [9, с. 451].

Фундаментальні напрацювання щодо реалізації принципів міждисциплінарності в дослідженні інноваційних процесів представлені в роботах Р. Акоффа, В. Андрущенко, В. Василькової, В. Дудченка, Е. Дюркгейма, С. Кримського, Н. Кропотової, С. Курдюмова [6], Т. Левовицького, О. Маркова та ін. Науковці в обґрунтуванні стратегії й змісту модернізації освіти виходять за рамки традиційних педагогічних теорій, здійснюючи пошук та інтеграцію інноваційних ідей практично з усіх наукових галузей.

Науковці О. Князева й С. Курдюмов окреслюють дефініцію міждисциплінарності як перенесення методів дослідження і моделей з однієї наукової галузі в іншу; “трансдисциплінарність” характеризує такі дослідження, які йдуть “через” і “крізь” різні дисципліни й виходять на метарівень, який незалежний від тієї чи іншої конкретної дисципліни; “мультидисциплінарність” є характеристикою дослідження, в якому предмет вивчається одночасно кількома науковими дисциплінами [6, с. 7].

Враховуючи вищезазначене, виділимо фактори розвитку міждисциплінарності щодо навчання фізики на основі STEM-технологій у технічному ЗВО: 1) дослідження проблем і питань, що мають професійно зорієнтований аспект (окреслення фундаментальності понять, наприклад з фізики, до вивчення динаміки польоту, авіоніки, радіоелектроніки тощо); 2) врахування суперечливості інноваційних технологій STEM-освіти (цифрових, ІТ-технологій, віртуальної та доповненої реальності), окреслення актуальності технічних знань у суб'єктів навчання до прикладного напрямку навчання в технічному ЗВО; 3) необхідність вирішення проблем щодо підготовки конкурентоспроможних фахівців з урахуванням актуальності й доцільності освітніх програм, які затребувані сучасним ринком праці та вимогами стейкхолдерів.

За результатами досліджень науковиці В. Докучаєвої відзначимо, що основою для створення інноваційних знань є відомості з різних наукових галузей, як класичних, так і порівняно нових, що утворені шляхом міждисциплінарного синтезу. Тому потрібно враховувати міждисциплінарний конструкт нововведень, яким і постає інтегрально-педагогічна сукупність знань з фізики та професійно зорієнтованих дисциплін [4, с. 356].

Професорка Н. Подопригора [8, с. 82] вказує на те, що інтеграційні процеси в дидактиці фізики відбуваються з урахуванням прикладного, методичного та дидактичного аспекту розвитку фізичної освіти в умовах міждисциплінарного підходу. Інтеграційний підхід, як вона зазначає, підвищує в суб'єктів навчання ефективність та результативність вивчення фізики і професійно зорієнтованих дисциплін, що може забез-

печувати якісну підготовку фахівця технічного напрямку. Це у свою чергу потребує реалізації не лише між-дисциплінарних зв'язків, а й послідовності вивчення окремих навчальних дисциплін, тем, співвідношення змісту окремих розділів.

О. Афанасьєва зазначає, що в міждисциплінарній інтеграції знаходять своє відображення процеси об'єднання навчальних дисциплін для вирішення гносеологічних, методичних, технологічних і практичних потреб. Інтеграція трактується дослідницею як забезпечення цілісності освітнього процесу з урахуванням упровадження STEM-технологій [1].

Особливості міждисциплінарної взаємодії в освітньому процесі технічного ЗВО нами окреслено з урахуванням досліджень Л. Шестакової: природознавчого знання; технознавства; соціознавства; гуманітарного знання [8].

Згідно з нашими дослідженнями відзначимо, що міждисциплінарна STEM-освіта об'єднує різні дисципліни (фізико-математичного, технічного, гуманітарного напрямку), що окреслюватимуть суспільні потреби, формуватимуть у суб'єктів навчання навички критичного, творчого мислення, прикладної аспектності (дослідницькі та експериментальні навички). Тому дефініція STEM окреслюється як ґрунтовна компетентність, що заснована на міждисциплінарних, інтеграційних знаннях про фундаментальні, технічні та фізико-математичні дисципліни.

Виділимо основні компоненти STEM-освіти, що органічно відтворюються в освітній STEM-концепції та відображають міждисциплінарний та інтегрований підхід (див. рис. 1).

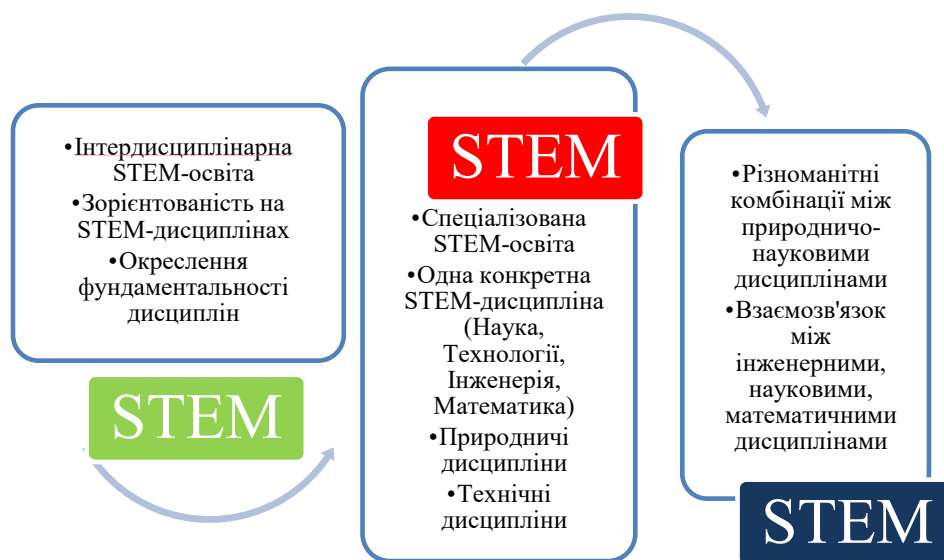


Рис. 1. Компоненти STEM-освіти

У дисциплінарній освіті (рис. 1) (наука, технологія, інженерія та математика або STEM-дисципліни) STEM-skills мають технічний або методологічний характер і пов'язані з дисциплінами, що є актуальними на сучасному розвитку освіти. Це не інтегровані навички STEM, а наукові або математичні або інженерні навички.

Прикладні інтегративні дослідження спрямовані на пошук шляхів застосування теоретичних концепцій у розробленні технологій реалізації інновацій у діяльності ЗВО. Практичні аспекти інтеграції охоплюють всі підструктури інноваційної діяльності: цілі, принципи, зміст, методи, засоби й форми. "Інтегративно-педагогічні концепції, конденсуючи в собі багатий набір інтегративних засобів, використовуються як технологічно-методологічний і власне технологічний інструментарій здійснення інтегративно-педагогічної діяльності. Вони можуть на своїй основі народжувати інтегративно-педагогічні технології" [11, с. 48].

Міждисциплінарний підхід спрямовує дослідження інноваційних освітніх процесів на методологічному, теоретичному й технологічно-практичному рівнях. Значущість методологічного рівня полягає в інтеграції закономірностей і принципів, взаємодоповненні різних підходів і методів наукового пізнання сутності та джерел зародження, становлення й утвердження нового в освіті.

На теоретичному рівні міждисциплінарних досліджень вирішуються питання дифузії в педагогічну інноватику понять, концепцій, моделей, принципів, методів, онтологічних уявлень з інших наукових галузей, а також доцільності й правомірності їх застосування.

Стратегічний концепт інтеграції теорії й практики інноваційної освіти визначає тріада складників: фундаментальні дослідження, прикладні наукові розробки, практична реалізація інновацій. Проте часто розрив між методологічними, теоретичними й методичними знаннями сягає загрозливих масштабів [11, с. 96]. Тому

для сучасної інноватики характерною є тенденція до інтеграції цілей, змісту, функцій неології, аксіології і праксеології, що визначає цілісність процесів створення, сприйняття, оцінки, освоєння, впровадження й аналізу ефективності використання нового в педагогічній практиці. У методології інноватики підкреслюється єдність трьох складників інноваційного процесу: створення, освоєння і реалізації новацій. Саме такий трьохкомпонентний процес і є об'єктом вивчення в педагогічній інноватиці [10].

**Висновки.** Узагальнення результатів аналізу наукових досліджень й освітньої практики дає можливість виділити найбільш значущі напрями інтеграції інноваційних STEM-освітніх процесів на трьох основних рівнях. На методологічному рівні здійснюється: вирішення комплексних, проблем інтеграції інноваційних процесів у сучасній технічній освіті; використання пізнавальних засобів інтегративного підходу як інструментів аналізу інноваційних явищ; оптимізація традицій та інновацій в умовах STEM-освіти; побудова інтегративної освітньої парадигми; синтез методологічних, теоретичних, методичних і технологічних знань.

На теоретичному рівні актуальними вважаємо: забезпечення тісних інтеграційних зв'язків між основними складниками педагогічної STEM-інноватики: неології, аксіології та праксеології; створення інваріантних інтегративних моделей інноваційних освітніх процесів; синтез принципів та умов ефективності всіх етапів життєвого циклу нововведення; інтеграцію інноваційних систем, що відносяться до різних видів педагогічного процесу.

На практичному рівні основні завдання досліджень інтеграції інноваційних процесів полягають у: забезпеченні наступності між науково- експериментальними дослідженнями та впровадженням їх результатів в освітній процес технічних ЗВО; узгодженні кластеру різних нововведень (STEM), що одночасно реалізуються в технічному ЗВО; координації управління інноваційними освітніми процесами на різних рівнях: державному, регіональному, в окремому ЗВО; проектуванні інтегрованого змісту освіти та відповідних форм і методів його освоєння; організації інтегрованих форм інноваційної діяльності, зокрема STEM-освіти: інноваційних STEM-центрів, STEM-лабораторій тощо; розроблення інтегративних програм підготовки викладачів до інноваційної діяльності.

#### Використана література:

1. Афанасьєва О. Ю. Коммуникативное образование студентов педагогических вузов на основе идеи междисциплинарности. *Педагогическое образование и наука*. 2006. № 2. С. 24–28.
2. Величко С. П., Вовкотруб В. П. Педагогічні принципи та ергономічні вимоги до шкільного фізичного експерименту : монографія. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. 128 с.
3. Гончаренко С. У. Про критерії оцінювання педагогічних досліджень. *Шлях освіти*. 2004. № 1. С. 2–6.
4. Докучаєва В. В. Теоретико-методологічні основи проектування інноваційних педагогічних систем : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.01. Луганськ, 2007. 481 с.
5. Інноваційний процес. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Інноваційний\\_процес](https://uk.wikipedia.org/wiki/Інноваційний_процес) (дата звернення: 14.01.2021).
6. Курдюмов С. П., Князева Е. Н. Структуры будущего: синергетика как методологическая основа футурологии. Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве. Москва : Прогресс-Традиция, 2002. С. 109–125.
7. Методы системного педагогического исследования / под ред. Н. В. Кузьминой. Ленинград : Изд-во ЛГУ, 1980. 172 с.
8. Подопригора Н. В. Методична система навчання математичних методів навчання у педагогічних університетах : монографія. Кіровоград : ФО-П Александра М. В., 2015. 512 с.
9. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. Москва : НИИ школьных технологий, 2006. Т. 1. 816 с.
10. Хуторской А. В. Теоретико-методологические основания инновационных процессов в образовании. *Интернет-журнал «Эйдос»*. 2005. 26 марта. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0326.htm> (дата звернення: 15.01.2021).
11. Чапаев Н. К. Структура и содержание теоретико-методологического содержания педагогической интеграции : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Екатеринбург, 1998. 387 с.
12. Ceylan Sen, Zeynep Sonay Ay, Seyit Ahmet Kiray. STEM skills in the 21 st century Education. *Research Highlights in STEM Education Publisher : ISRES Publishing*, 2018. P. 81–95.

#### References:

1. Afanaseva O. Yu. (2006). Kommunikativnoe obrazovanie studentov pedagogicheskix vuzov na osnove idei mezhdisciplinarnosti. [Pedagogical education and science Communicative education of students of pedagogical universities based on the idea of interdisciplinarity]. *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka*. № 2. S. 24–28. [in Russian].
2. Velychko S. P., Vovkotrub V. P. (2007). Pedagoghichni pryncypy ta erghonimichni vymoghy do shkiljnohgo fizychnohgo eksperymentu. [Pedagogical principles and ergonomic requirements for school physical experiment]. *Monohrafiya. Kirovohrad: RVV KDPU im. V. Vynnychenka*. 128 s. [in Ukrainian].
3. Ghoncharenko S. U. (2004). Pro kryteriji ocinjuvannja pedaghoghichnykh doslidzhenj. [On the criteria for evaluating pedagogical research]. *Shljakh osvity. # 1*. S. 2–6. [in Ukrainian].
4. Dokuchajeva V. V. (2007). Teoretyko-metodologichni osnovy proektuvannja innovacijnykh pedaghoghichnykh system. [Theoretical and methodological foundations of design of innovative pedagogical systems: dissertation ... 13.00.01]. *Lughansjk*. 481 s. [in Russian].
5. Innovacijnyj proces. (Innovation process) URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Innovacijnyj\\_proces](https://uk.wikipedia.org/wiki/Innovacijnyj_proces). (data zvernennia: 14.01.2021). [in Ukrainian].
6. Kurdyumov S. P., Knyazeva E. N. (2002). Struktury budushhego: sinergetika kak metodologicheskaya osnova futurologii. *Sinergeticheskaya paradigma. [Structures of the future: synergetics as a methodological basis of futurology. Synergetic paradigm]. Nelinejnoe myshlenie v nauke i iskusstve. Moskva : Progress-Tradiciya*. S. 109–125. [in Russian].
7. Metody sistemnogo pedagogicheskogo issledovaniya. (1980). [Methods of systemic pedagogical research]. *Leningrad: Izd-vo LGU*. 172 s. [in Russian].

8. Podopryghora N. V. (2015). Metodychna systema navchannja matematychnykh metodiv navchannja u pedaghoghichnykh universytetakh : Monohrafiya. [Methodical system of teaching mathematical teaching methods in pedagogical universities: Monograph]. Kirovohrad : FO-P Aleksandrova M. V., 512 s. [in Ukrainian].
9. Selevko G. K. (2006). Enciklopediya obrazovatelnyx texnologij : v 2 t. [Encyclopedia of educational technologies: in 2 volumes]. Moskva : NII shkolnyx texnologij. T.1. 816 s. [in Russian].
10. Hutorskoj A. V. (2005). Teoretiko-metodologicheskie osnovaniya innovacionnyh processov v obrazovanii [elektronij resurs]. [Theoretical and methodological foundations of innovative processes in education]. Internet-zhurnal "Ejdos". URL : <http://www.eidos.ru/journal/2005/0326.htm> (data zvernennia: 15.01.2021). [in Russian].
11. Chapaev N. K. (1998). Struktura i sodержanie teoretiko-metodologicheskogo sodержaniya pedagogicheskoy integracii [Structure and content of the theoretical and methodological content of pedagogical integration: dissertation ... 13.00.01]. Ekaterinburg. 387 s. [in Russian].
12. Ceylan Sen, Zeynep Sonay Ay, Seyit Ahmet Kiray. (2018). STEM skills in the 21 st century Education. Research Highlights in STEM Education. Publisher : ISRES Publishing. PP. 81–95. [in English].

***Kuzmenko O. S. Interdisciplinary as a factor of solving the problems of implementation of innovations in the process of teaching physics in technical institutions of higher education***

*The leading idea of STEM-technology in pedagogy is the construction of disciplines (courses) on an interdisciplinary basis (integrated learning according to certain topics, not individual disciplines), which comprehensively form the key professional and socio-personal competencies of young people. Interdisciplinary STEM training can be further divided into fundamental and non-special areas of activity. This classification determines whether the educational level focuses on special skills of the profession or broader areas, such as skills useful for everyday life or basic skills for different jobs.*

*The article examines the definition of interdisciplinarity. Trends in the development of an interdisciplinary approach that is relevant to the requirements of modern education are identified; the types of the innovation process are considered and the types of STEM-education, which were considered in the process of teaching physics in technical institutions of higher education, are singled out. Interdisciplinary connections between physics and professionally-oriented disciplines based on STEM-technologies play an important role in improving the quality of physical-mathematical and technical, engineering education. The specificity of such training is the assimilation of scientific knowledge, concepts, basic laws, end-to-end generating concepts, which are formed in general secondary education institutions and transformed into technical institutions of higher education.*

*It is determined that the applied methodological level is important in the educational process, which reveals the main components of STEM education through the interaction of science, engineering, technology and mathematics, which directly combines both universal mechanisms and empirical, intermediate, theoretical and mental operations.*

*It is emphasized that we consider interdisciplinary connections to be especially important factors in the formation, development and maintenance of the integrity of physics and professionally oriented disciplines. These links will provide opportunities to obtain a new quality (integrated), which will be reflected in the effective component of the methodology of teaching physics, taking into account the digital agenda of Ukraine.*

**Key words:** *innovations, STEM-education, tendencies of education development, teaching of physics, institution of higher education, educational process, interdisciplinary approach, physics.*