

**НАВЧАЛЬНИЙ STREAM-ПРОЕКТ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ  
ПЕДАГОГІЧНОГО ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

---

УДК 378.016:51

DOI:

**Олександр Кошелєв**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничо-математичних дисциплін та інформатики в початковій освіті ДВНЗ “Донбаський держаний педагогічний університет”  
**Вікторія Гринько**, кандидат психологічних наук, доцент кафедри природничо-математичних дисциплін та інформатики в початковій освіті ДВНЗ “Донбаський держаний педагогічний університет”

**НАВЧАЛЬНИЙ STREAM-ПРОЕКТ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ  
ПЕДАГОГІЧНОГО ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Стаття присвячена дослідженню особливостей сучасної STEM-освіти та з'ясуванню дидактичних особливостей її реалізації. Авторами розроблений навчальний STREAM-проект “Час і його вимірювання”, який пов'язаний із вивченням розділу “Величини” в курсі математики студентами педагогічного закладу вищої освіти і який дозволяє органічно інтегрувати знання з різних дисциплін під час розв'язання реальних проблем.

Зазначено, що участь майбутніх педагогів у навчальних STEM/STEAM/STREAM-проектах є однією з передумов активного впровадження STEM-освіти в освітній процес шкіл, оскільки саме в такій діяльності відбувається розвиток та формування професійних компетентностей сучасного вчителя.

**Ключові слова:** STEM-освіта; STEM/STEAM/STREAM-проект; навчальний проект; навчання математики; сучасний вчитель.

**Табл. 1. Літ. 3.**

**Oleksandr Koshelyev, Ph.D.(Pedagogy), Associate Professor of the Natural and Mathematical Disciplines and Informatics in Elementary Education Department State Higher Pedagogical University “Donbas State Pedagogical University”**  
**Victoriya Hrynko, Ph.D.(Psychology), Associate Professor of the Natural and Mathematical Disciplines and Informatics in Elementary Education Department State Higher Pedagogical University “Donbas State Pedagogical University”**

**EDUCATIONAL STREAM PROJECT IN THE COURSE OF MATHEMATICS OF  
PEDAGOGICAL HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT**

The article is devoted to finding a solution to the problem of reducing the students' interest to natural and mathematical and technical disciplines, low motivation of the school graduates to the choice of engineering professions, which led to a deterioration in the quality of their training in higher education establishments and a shortage of specialists in high-tech industries. One of the ways out of the current situation is seen in the implementation of STEM education into the practice of educational institutions from preschool to higher.

An overview of scientific literature dealing with the STEM education problem has made it possible to conclude that STEM oriented education has recently attracted considerable interest of researchers, but in the pedagogical university it is mostly theoretical. The purpose of this article is to study the peculiarities of modern STEM education and to find out the didactic peculiarities of its realization on the example of the educational project at university.

The authors have developed the STREAM educational project “Time and its Measurement”, which is connected with the study of the theme “Values” in the course of mathematics by students of the bachelor level of higher education specialty 013 Primary education through the educational and professional program “Primary Education”. This educational project allows you to integrate the students' knowledge from different disciplines while solving real problems.

Students get the task of exploring the concept of “Time”, analysing different approaches to its interpretation, deepening knowledge of biological clock and studying the history of the emergence and development of tools for measuring time. They analyse programmes, textbooks of primary school for the establishment of interdisciplinary connections with the theme “Time”, make a laptop, create a cartoon and a demonstration clock model.

It is noted that the participation of future teachers in the STEM / STEAM / STREAM projects is one of the prerequisites for the active introduction of STEM education in the educational process of schools, because development and formation of the ability and readiness to solve complex tasks, critical thinking, creativity, cognitive flexibility, cooperation, management, implementation of innovation activities take place in this activity.

The task of modern higher pedagogical education is to train a teacher to be motivated to self-developing and

*improving his or her professional competencies, capable of interdisciplinary relationships, and who can organize the educational process as an interaction of equal participants.*

**Keywords:** *STEM education; STEM / STEAM / STREAM project; an educational project; mathematical training; a modern teacher.*

**П**остановка проблеми. Останні десятиліття у світі має місце значне зниження інтересу учнів до природничо-математичних і технічних дисциплін, низька мотивація випускників шкіл до вибору інженерних професій, що призвело до погіршення якості їх підготовки зокрема і дефіциту спеціалістів високотехнологічних галузей взагалі.

У країнах із розвинутою економікою зрозуміли критичність ситуації, що склалася, і шукають шляхи подолання проблеми. Одним із таких шляхів стало впровадження STEM-освіти, яке знайшло підтримку на державному рівні і сприяє не тільки підвищенню конкурентоспроможності економіки конкретної країни, а й вирішенню майбутніх технічних проблем людства в цілому.

Враховуючи той факт, що природничо-математична освіта в Україні поки що не стала державним пріоритетом, розвиток цього напрямку модернізації природничої освіти є актуальним і для нашої країни.

В Україні спостерігається значний інтерес до реалізації STEM-підходів у навчанні як у дошкільних і середніх навчальних закладах, так і в закладах вищої освіти, про що свідчать підписаний у 2015 році Меморандум про створення Коаліції STEM-освіти в Україні [2], розробка проекту Концепції STEM-освіти в Україні (2016 р.) [4], численні конкурси, олімпіади, конференції та інші заходи. Водночас ще не можна говорити про сформованість єдиної STEM-політики в педагогічних університетах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Н. Гончарова визначила понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STEM-освіти і розробила глосарій відповідних термінів, що відображає сутність понять STEM-освіти.

Необхідність розроблення нових та адаптації чинних STEM-програм для досягнення основної мети цього напрямку освіти та включення в зміст освіти для дітей дошкільного віку природознавчих наук, технологій, читання та письма, інжиніринга, мистецтв і математики обґрунтували К. Крутій, Т. Грицишина, І. Стеценко, О. Патрикєєва; упровадження STEM-освіти до навчання учнів молодшого шкільного віку розглядає В. Андрієвська; В. Шарко встановлює ступінь готовності сучасних загальноосвітніх навчальних закладів України до впровадження основних вимог STEM-освіти.

Вплив засобів STEM-навчання на реалізацію різних видів діяльності в навчально-виховному процесі позашкільної освіти обґрунтовують О. Лозова, С. Горбенко; можливості системи післядипломної педагогічної освіти у сприянні розвитку інтересу учнів до наук у межах STEM-освіти аналізує Л. Клименко.

Підходи та особливості впровадження сучасної STEM-освіти і формування STEM-компетентностей у закладах вищої освіти висвітлені в роботах Н. Балик, О. Барни, Я. Василенка, Н. Поліхун, І. Сліпучіної, І. Чернецького, Г. Шмигер та ін.

Поміж зарубіжних дослідників STEM-освіти – М. Harrison, D. Langdon, B. Means, E. Peters-Burton, N. Morel, J. Confrey, A. House та ін., зокрема питання впровадження STEM-освіти в навчальних закладах, які готують майбутніх педагогів, розглядають науковці R. Baiduc, R. Linsenmeier, N. Ruggeri, B. Coppola.

Огляд наукової літератури, яка стосується проблеми STEM-освіти, дозволяє зробити висновки, що STEM-орієнтоване навчання останнім часом викликає значний інтерес у дослідників, але в педагогічному університеті має, переважно, теоретичний характер, що й зумовило **мету статті** – дослідження особливостей сучасної STEM-освіти та з'ясування дидактичних особливостей її реалізації на прикладі навчального проекту в закладі вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент. Технології використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін [5].

Для того, щоб виховати людину, здатну приймати творчі рішення, необхідно включити в освіту ще один компонент – Arts-дисципліни,

## НАВЧАЛЬНИЙ STREAM-ПРОЕКТ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

мистецтво, тому акронім STEM змінився на STEAM – наука (Science), технології (Technology), проектування (Engineering), мистецтво (Arts) і математика (and Mathematics), а пізніше, після додавання навичок мислення, втілених в читанні і письмі, – на STREAM – наука (Science), технології (Technology), читання і письмо (Reading and wRiting), проектування (Engineering), мистецтво (Arts), і математика (and Mathematics).

STEM-освіта ґрунтується на між- чи трансдисциплінарних підходах у побудові навчальних програм різного рівня, окремих дидактичних елементів, до дослідження явищ і процесів навколишнього світу, вирішення проблемно орієнтованих завдань [3].

Упровадження STEM-освіти має глибинний характер і включає розв'язання проблем підготовки вчителя, який усвідомлює свою соціальну відповідальність, постійно дбає про своє особистісне і професійне зростання, уміє досягти нових педагогічних цілей.

Використання методу проектів і впровадження елементів STEM-освіти дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня, а також сприяє більш якій підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти [2].

Авторами розроблений навчальний STREAM-проект “Час і його вимірювання”, який пов'язаний із вивченням розділу “Величини” в курсі математики студентами бакалаврського рівня вищої освіти спеціальності 013 Початкова освіта за освітньо-професійною програмою “Початкова освіта”.

### **Паспорт проекту “Час і його вимірювання”**

*Актуальність проекту.* Усе життя людини тісно пов'язане з часом, з умінням вимірювати, розподіляти, цінувати час. Час збігає безперервно, його не можна ні спинити, ні повернути, тому за тривалістю дуже важко сприймати проміжки часу, порівнювати події. Як відомо, наше сприймання часу недосконале: нам здається, що час збігає то швидше, то повільніше залежно від того, чим заповнений той чи інший проміжок часу. Тому час – одна з найбільш складних для вивчення величин.

*Стислий опис.* Майбутні вчителі початкової школи (2 рік навчання) у межах дисципліни “Математика” отримують завдання дослідити поняття “Час”, проаналізувати різні підходи до його трактовки, поглибити знання про біологічний

годинник та вивчити історію виникнення і розвитку інструментів для вимірювання часу, аналізують програми, підручники початкової школи на предмет встановлення міжпредметних зв'язків із теми “Час”, роблять лепбук із теми (підбір фразеологізмів, прикладів фольклору про час, одиниці часу, інструменти вимірювання часу). Викладач пропонує створити мультфільм про вимірювання часу та демонстраційну модель годинника, скласти методичні рекомендації до їх використання на уроках.

Презентація результатів відбувається в межах виконання індивідуального дослідницького завдання. В основу проекту покладено принципи самостійності та самозарадності.

*Очікувані результати проекту.* Створений лепбук, мультфільм та демонстраційна модель годинника.

*Тип проекту:* міжпредметний, дослідницький, середньотривалий, груповий, позааудиторний.

*Складові STREAM-проекту та зміст діяльності студентів*  
S (науки)

Філософія – вивчення категорії часу, аналіз сучасних уявлень про час.

Біологія – поглиблення знань про біологічний годинник.

Історія – вивчення історії виникнення і розвитку інструментів для вимірювання часу.

T (технології)

Інформатика – пошук інформації в Інтернеті про етапи розвитку вимірювальних інструментів; використання мережних цифрових ресурсів для створення наочних матеріалів, мультфільму про одиниці вимірювання часу. Організація спільної роботи групи за допомогою сервісів Google/ Microsoft.

R (читання+письмо)

Українська література – підбір фразеологізмів, прикладів фольклору про час, одиниці часу, інструменти вимірювання часу.

Українська мова – створення інформаційного допису про проект до офіційної групи факультету, сценарій мультфільму, складання методичних рекомендацій до використання створеної моделі та мультфільму на уроках.

E (інженерія)

Трудове навчання – створення демонстраційної моделі годинника для використання на уроках у початковій школі, виготовлення персонажів, декорацій для мультфільму, лепбуку.

A (мистецтво)

Мистецтво – добір музичного супроводу, озвучування мультфільму, розробка дизайну та ескізів моделі годинника та декорацій.

**НАВЧАЛЬНИЙ STREAM-ПРОЕКТ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ  
ПЕДАГОГІЧНОГО ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Таблиця 1.**

<b>Навчальні цілі та дослідницькі завдання</b>			
<b>Складові STEM-проекту</b>	<b>Дисципліна</b>	<b>Навчальні цілі</b>	<b>Дослідницькі завдання</b>
<b>S</b>	Філософія	розвиток умінь шукати й осмислювати необхідну інформацію, вивчення категорії часу, аналіз сучасних уявлень про час.	підготувати тези для обговорення теми “Проблема часу в філософії і науці”
	Біологія	поглиблення знань про біологічний годинник, презентація результатів самоспостереження за внутрішньою ритмікою.	написати есе “Мій внутрішній годинник”
	Історія	навчання створення інфографіки засобами мережних цифрових ресурсів, що ілюструє історію виникнення і розвитку інструментів для вимірювання часу.	використовуючи мережні цифрові ресурси, створити інфографіку “Історія виникнення і розвитку інструментів для вимірювання часу”
<b>T</b>	Інформатика	навчання організувати спільну роботу групи за допомогою сервісів Google/Microsoft.	створити спільну презентацію про різні класи годинників за механізмом вимірювання (сонячний, пісковий, водяний, механічний тощо).
		навчання використовувати мережні цифрові ресурси для створення мультимедіації	зняти мультфільм про одиниці вимірювання часу.
<b>R</b>	Укр. літ.	узагальнення та структурування вивченого матеріалу.	створити лепбук до теми (підбір фразеологізмів, прикладів фольклору про час, одиниці часу, інструменти вимірювання часу)
	Укр. мова	Відпрацювання різних стилів мовлення.	створити інформаційний допис про проект до офіційної групи факультету, написати сценарій мультфільму, скласти методичні рекомендації до використання створеної моделі та мультфільму на уроках.
<b>E</b>	Труд. навч.	Навчання визначати необхідні матеріали.	створити демонстраційну модель годинника для використання на уроках у початковій школі, виготовити персонажі та декорації для мультфільму.
<b>A</b>	Мистецтво	Навчання підбирати музику відповідно сюжету, створювати ескізи майбутньої моделі годинника, декорацій, персонажів.	підібрати музичний супровід, озвучити мультфільм, розробити дизайн та ескізи моделі годинника, декорацій, персонажів.
<b>M</b>	Математика	Розгляд часу як однієї з величин; виконання необхідних обчислень, креслень та розрахунків розмірів моделі годинника.	розв’язати задачі, пов’язані з вимірюванням часу у рекомендованому збірнику задач; створити спільний збірник задач пізнавального характеру для початкової школи; виконати необхідні обчислення, креслення та розрахунки розмірів моделі годинника.

**М (математика)**

Математика – розгляд часу як однієї з величин; виконання необхідних обчислень, креслень та розрахунків розмірів моделі годинника.

*Обладнання, необхідне для реалізації проекту:* комп’ютер/смартфон, проектор, екран

(дошка), принтер (для друку методичних рекомендацій), фарби, папір, олівці, лінійки, транспортири, циркуль, пластилін, картон, фото, відео-камера/смартфон тощо.

*Програмне забезпечення та веб-ресурси, необхідні для реалізації проекту:* сервіси Google/Microsoft, Google Keep, Google Calendar, Piktochart,

Infogr.am, Visual.ly, Easel.ly, Draw.io life2film.com, Movavi.

*Діяльність після виконання проекту:* запропонувати студентам згенерувати ідеї для наступних проектів при вивченні інших величин (довжина, площа, об'єм, маса тощо).

**Висновки і перспективи.** Отже, участь майбутніх педагогів у навчальних STEM/STEAM/STREAM-проектах є однією з передумов активного впровадження STEM-освіти в освітній процес шкіл, оскільки саме в такій діяльності відбувається розвиток та формування здатності і готовності до розв'язання комплексних задач, критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності. Завданням сучасної вищої педагогічної освіти є підготовка вчителя, вмотивованого до саморозвитку та вдосконалення професійних компетентностей, здатного до здійснення міждисциплінарних зв'язків, і який уміє організувати навчальний процес як взаємодію рівноправних учасників.

Подальшого дослідження потребує проблема оновлення змісту професійної підготовки майбутнього вчителя, готового до реалізації STEM-орієнтованого навчання.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Коломієць А. Впровадження елементів stem-освіти у процес підготовки майбутніх педагогічних працівників / А. Коломієць, В. Кобися // Матеріали І Всеукраїнської інтернет-конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи", 9–10 листопада 2017, № 1. – С.49–54.

2. Меморандум про створення Коаліції STEM-освіти [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://csrukraine.org/wp-content/uploads/2016/01/STEM\\_memorandum\\_FINAL\\_%D0%9011.pdf](http://csrukraine.org/wp-content/uploads/2016/01/STEM_memorandum_FINAL_%D0%9011.pdf). Назва з екрану.

3. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік // Лист ІМЗО № 21.1/10-1470 від 13.07.17 року. – Режим доступу: [https://ru.osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/56880/](https://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/). Назва з екрану.

4. Проект концепції stem-освіти в Україні [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM\\_2017.pdf](http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf). Назва з екрану.

5. STEM-освіта [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>. Назва з екрану.

#### REFERENCES

1. Kolomiiets, A. & Kobysia, V. (2017). Vprovadzhennia elementiv stem-osvity u protses pidhotovky maibutnikh pedahohichnykh pratsivnykiv [Implementation of the elements of STEM education into the process of training future teachers]. *Materialy I Vseukrainskoi internet-konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu "Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia: dosvid, tendentsii, perspektivy"* – Proceedings of the I All-Ukrainian Internet Conference with international participation "Modern Information Technologies and Innovative Methods of Learning: Experience, Trends, Prospects", pp. 49–54. [in Ukrainian].

2. Memorandum pro stvorennia Koalitsii STEM-osvity [Memorandum on creating the Coalition on STEM education]. [Electronic resource]. Retrieved from: [http://csrukraine.org/wp-content/uploads/2016/01/STEM\\_memorandum\\_FINAL\\_%D0%9011.pdf](http://csrukraine.org/wp-content/uploads/2016/01/STEM_memorandum_FINAL_%D0%9011.pdf). [in Ukrainian].

3. *Metodychni rekomendatsii shchodo vprovadzhennia STEM-osvity u zahalnoosvitnikh ta pozashkilnykh navchalnykh zakladakh Ukrainy na 2017/2018 navchalnyi rik* [Methodological recommendations on the implementation of STEM education in comprehensive and non-school educational institutions of Ukraine for the 2017/2018 academic year]. Letter of IMZO No. 21.1. 10-1470 dated 13.07.17. Mode of access: [https://ru.osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/56880/](https://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/). [in Ukrainian].

4. Proekt kontseptsii stem-osvity v Ukraini [Project of the Concept of STEM Education in Ukraine]. [Electronic resource]. Access mode: [http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM\\_2017.pdf](http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf). The name of the screen. [in Ukrainian].

5. STEM-osvita [STEM Education]. [Electronic resource]. Access mode: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>. The name of the screen. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 09.10.2018



*"Чого б ти не навчався, ти навчаєшся для себе".*

*Петроній  
римський письменник*

