

Видавнича група «Наукові перспективи»

Християнська академія педагогічних наук України

«Вісник науки та освіти»

***(Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія»,
Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)***

Випуск № 9(39) 2025

Київ – 2025

Publishing Group «Scientific Perspectives»

Christian Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

"Bulletin of Science and Education"

*(Series" Philology ", Series" Pedagogy ", Series" Sociology ",
Series" Culture and Art ", Series" History and Archeology")*

Issue № 9(39) 2025

Kyiv – 2025

**«Вісник науки та освіти (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)»:
журнал. 2025. № 9(39) 2025. С. 2227**



Рекомендовано до видавництва Всеукраїнською Асамблеєю докторів наук з державного управління (Рішення від 01.10.2025, № 1/10-25)

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України 10.10.2022 № 894 журналу присвоєні категорії "Б" із історії та археології (спеціальність - 032 Історія та археологія) та педагогіки (спеціальність - 011 Освітні, педагогічні науки)

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 23.12.2022 № 1166 журналу присвоєна категорія Б з філології (спеціальність - 035 філологія)

Журнал видається за підтримки Інституту філософії та соціології Національної академії наук Азербайджану, Всеукраїнської асоціації педагогів і психологів з духовно-морального виховання та Всеукраїнської асамблеї докторів наук з державного управління

Журнал публікує наукові розвідки з теоретичних та прикладних аспектів філології, соціології, науки про освіту, історії, археології, а також, культурології та мистецтвознавства з метою їх впровадження у сучасний науково-освітній простір.

Цільова аудиторія: вчені, лінгвісти, літературознавці, перекладачі, мистецтвознавці, культурознавці, педагоги, соціологи, історики, археологи, а також, інші фахівці з різних сфер життєдіяльності суспільства, де знаходиться застосування тематика наукового журналу



Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (IC), Research Bible, міжнародної пошукової системи Google Scholar



Головний редактор: Гурко Олена Василівна - доктор філологічних наук, професор, завідувач кафедри англійської мови для нефілологічних спеціальностей Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, (Дніпро, Україна)

Редакційна колегія:

- ✚ Александрова (Верба) Оксана Олександрівна – доктор мистецтвознавства, доцент, професор кафедри теорії музики Харківського національного університету імені І. П. Котляревського, (Харків, Україна)
- ✚ Афонін Едуард Андрійович - доктор соціологічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, (Київ, Україна)
- ✚ Булатов Валерій Анатолійович - старший викладач кафедри дизайну Українського гуманітарного інституту, член спілки дизайнерів України
- ✚ Вакулик Ірина Іванівна - кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри журналістики та мовної комунікації Національного університету біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)
- ✚ Волошенко Марина Олександрівна – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри психології та соціальної роботи, Національний університет "Одеська політехніка" (Одеса, Україна)
- ✚ Вуколова Катерина Володимирівна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри романо-германської філології та перекладу Білоцерківського національного аграрного університету (Біла Церква, Україна), доцент Дніпровського відділення центру наукових досліджень та викладання іноземних мов Національної академії наук України, Дніпро, Україна (Дніпро, Україна)
- ✚ Головна Алла Василівна - кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри англійської філології і перекладу Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- ✚ Гончарук Віталій Володимирович – к.пед.н., старший викладач кафедри хімії та екології «Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини», (м. Умань, Україна)
- ✚ Ісайкіна Олена Дмитрівна - кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри історії та документознавства Національного авіаційного університету, член Спілки краєзнавців України (Київ, Україна)
- ✚ Колмикова Олена Олександрівна - кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри гуманітарних дисциплін Дунайського інституту Національного університету "Одеська морська академія" (Одеса, Україна)
- ✚ Котельницький Назар Анатолійович - кандидат історичних наук, доцент кафедри права Чернігівського інституту інформації, бізнесу та права Міжнародного науково - технічного університету імені академіка Юрія Бугая, член - кореспондент Центру українських досліджень Інституту Європи РАН (Чернігів, Україна)

- ✚ Кошетар Уляна Петрівна - кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри української мови та культури Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- ✚ Кулікова Тетяна Василівна, кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри фізичного виховання та здоров'я людини, методист Обласного коледжу „Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія імені А. С. Макаренка“ Полтавської обласної ради; Експерт Державної Служби якості освіти з питань акредитаційної експертизи освітньо-професійних програм фахової передвищої освіти; Член Української асоціації дослідників освіти (Кременчук, Україна)
- ✚ Куриш Наталія Костянтинівна – кандидат педагогічних наук, заступник директора з науково-навчальної роботи, Інститут післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області (Чернівці, Україна)
- ✚ Линтвар Ольга Миколаївна - кандидат філологічних наук, доцент кафедри англійської філології і перекладу Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- ✚ Литвинська Світлана Віталіївна - кандидат філологічних наук, доцент, завідувач кафедри української мови та культури Національного авіаційного університету, (Київ, Україна)
- ✚ Матійчин Ірина Мстиславівна – кандидат мистецтвознавства, доцент, доцент кафедри методики музичного виховання і диригування Навчально-наукового інституту музичного мистецтва Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (Дрогобич, Україна)
- ✚ Матяш Ольга Іванівна - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, Україна)
- ✚ Мацько Віталій Петрович - доктор філологічних наук, професор, професор кафедри української мови та літератури Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії (Хмельницький, Україна)
- ✚ Михайленко Любов Федорівна - доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, Україна)
- ✚ Михальчук Роман Юрійович - кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри всесвітньої історії Рівненського державного гуманітарного університету (Рівне, Україна)
- ✚ Мізюк Вікторія Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету управління, адміністрування та інформаційної діяльності Ізмаїльського державного гуманітарного університету (Ізмаїл, Україна)
- ✚ Міщенко Ірина Іванівна - кандидат мистецтвознавства, доцент, Заслужений працівник культури України, член Національної спілки художників України, доцент кафедри мистецтвознавчої експертизи Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв (Київ, Україна)
- ✚ Ніколаєв Микола Ілліч - доктор історичних наук, професор кафедри історії на методикі її навчання Ізмаїльського державного гуманітарного університету (Одеса, Україна)
- ✚ Новік Крістіна Іванівна - координатор освітньо-технологічних проєктів в TeachEd (Великобританія)
- ✚ Осова Ольга Олексіївна - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри іноземної філології Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради (Харків, Україна)
- ✚ Палічук Юрій Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри медицини катастроф та військової медицини Буковинського державного медичного університету (Чернівці, Україна)
- ✚ Потенко Людмила Олександрівна - кандидат філологічних наук, доцент, директор Черкаського інформаційно-учбового тренінгового центру Національного університету «Одеська юридична академія», доцент кафедри іноземних мов НУ «ОЮА», членкиня Центру українського-європейського наукового співробітництва (Одеса, Україна)
- ✚ Присяжнюк Олексій Миколайович - кандидат історичних наук, доцент кафедри всесвітньої історії та методології науки ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (Одеса, Україна)
- ✚ Прокопович Лада Валеріївна - доктор філософських наук, професор кафедри культурології та філософії культури Національного університету «Одеська політехніка» (Одеса, Україна)
- ✚ Равлюк Тетяна Анатоліївна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та соціальної роботи Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
- ✚ Робак Ігор Юрійович - доктор історичних наук, професор, завідувач кафедри суспільних наук Харківського національного медичного університету (Харків, Україна)
- ✚ Рубан Микола Юрійович - доктор філософії з історії та археології, член правління Луганського обласного об'єднання ВУТ "Просвіта" імені Тараса Шевченка, голова правління громадської організації "Фонд відновлення залізничної спадщини України" (Київ, Україна)
- ✚ Руденко Юлія Анатоліївна - доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики дошкільної освіти ДЗ "Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського (Одеса, Україна)
- ✚ Сидоренко Сергій Іванович - кандидат філологічних наук, доцент, завідувач кафедри англійської філології і перекладу Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- ✚ Синявська Олена Олександрівна - кандидат історичних наук, доцент, доцент Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (Одеса, Україна)
- ✚ Січкаренко Галина Геннадіївна - доктор історичних наук, доцент, професор кафедри документознавства та інформаційної діяльності Державного університету телекомунікацій (Київ, Україна)
- ✚ Скіяр Ірина Олександрівна - кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри української філології, доцент кафедри світової літератури Горлівського інституту іноземних мов ДВНЗ Донбаський Державний педагогічний університет, постдокторант (м. Дніпро, Україна)
- ✚ Степанова Наталія Михайлівна - кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри дошкільної освіти, заступник з науки директора ННІ педагогічної освіти, соціальної роботи і мистецтва Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (Черкаси, Україна)

- ✚ Стратулат Наталія Вікторівна - кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри журналістики та мовної комунікації Національного університету біоресурсів і природокористування (Київ, Україна)
- ✚ Супрун Володимир Миколайович – доктор філологічних наук, доцент, професор кафедри журналістики та українознавства Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне, Україна)
- ✚ Телєжкіна Олеся Олександрівна - доктор філологічних наук (спеціальність "Українська мова"), доцент, професор кафедри мовної підготовки, педагогіки та психології Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова, (Харків, Україна)
- ✚ Толочко Світлана Вікторівна – доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник лабораторії позашкільної освіти Інституту проблем виховання Національної академії педагогічних наук України (Київ, Україна)
- ✚ Хитровська Юлія Валентинівна - доктор історичних наук, професор, професор кафедри історії факультету соціології і права Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна)
- ✚ Федотова Оксана Олегівна - доктор історичних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри інформаційної діяльності Маріупольського державного університету (Київ, Україна)
- ✚ Чикарькова Марія Юріївна - доктор філософських наук (спец. "філософія культури"), професор кафедри філософії та культурології Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Чернівці, Україна)
- ✚ Шандра Наталія Андріївна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов для природничих факультетів Львівського національного університету імені Івана Франка (Львів, Україна)
- ✚ Шевель Інна Петрівна - кандидат соціологічних наук, доцент, доцент кафедри міжнародних відносин Київського національного університету культури і мистецтв (Київ, Україна)
- ✚ Шеремет Інеса Володимирівна - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри медикобіологічних та валеологічних основ охорони життя і здоров'я Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова (Київ, Україна)
- ✚ Шологон Лілія Іванівна - доктор історичних наук, доцент, професор кафедри історії Центральної та Східної Європи і спеціальних галузей історичної науки Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (Івано-Франківськ, Україна)
- ✚ Щербак Олена Володимирівна - кандидат філологічних наук, старший викладач кафедри прикладної лінгвістики Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (Миколаїв, Україна)
- ✚ Янкович Олександра Іванівна - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки і методики початкової та дошкільної освіти Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (Тернопіль, Україна)
- ✚ Ярослав Сирник - доцент кафедри етнології та культурної антропології Вроцлавського університету (Вроцлав, Польща)

Статті розміщені в авторській редакції.

Відповідальність за зміст та орфографію поданих матеріалів несуть автори.



- Блавт О.З., Череповська О.А.** 994
*ІНКЛЮЗІЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ*
- Бойченко М.А., Грибко О.В.** 1007
*ЕМОЦІЙНИЙ ІНТЕЛЕКТ СОЦІАЛЬНОГО ПРАЦІВНИКА У
НАДАННІ СОЦІАЛЬНИХ ПОСЛУГ НАСЕЛЕННЮ*
- Воровка М.І., Гришко С.В., Непша О.В.** 1018
*STEM-ОСВІТА ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТ-
НІСНОГО ПІДХОДУ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ НА
УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ*
- Гончаренко О.М.** 1032
*ІНФОРМАТИКА І ТЕХНОЛОГІЇ: НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ 5 – 6
КЛАСІВ*
- Гончарук О.М., Кочин В.Д.** 1042
*КІБЕРПЕДАГОГІКА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ НАПРЯМ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ЦИФРОВОМУ
СУСПІЛЬСТВІ*
- Гордій Н.М.** 1053
*ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ПРОФЕСІЙНОГО МОВЛЕННЯ
ЗДОБУВАЧІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ*
- Граб М.В., Бродович Ю.Р.** 1064
*ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У
ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ*
- Демченко В.М.** 1074
*ЦІННІСНО-МОТИВАЦІЙНА ОСНОВА ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО
ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ
МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ*



УДК [373.5.091.33:91]:37.013.75

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-9\(39\)-1018-1031](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-9(39)-1018-1031)

Воровка Маргарита Іванівна докторка педагогічних наук, професорка, завідувачка кафедри освітології та педагогіки мистецтва, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, м. Запоріжжя, <https://orcid.org/0000-0002-9651-0990>

Гришко Світлана Вікторівна кандидатка географічних наук, доцентка, завідувачка кафедри географії та туризму, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, м. Запоріжжя, <https://orcid.org/0000-0002-5054-3893>

Непша Олександр Вікторович старший викладач кафедри географії та туризму, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, м. Запоріжжя, <https://orcid.org/0000-0003-3929-9946>

STEM-ОСВІТА ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Анотація. У статті детально аналізується STEM-освіта як сучасний та ефективний інструмент реалізації компетентнісного підходу в межах реформованої Нової української школи (НУШ), з акцентом на її застосуванні на уроках географії. Дослідження ґрунтується на твердженні, що STEM є не лише набором дисциплін, а цілісною інноваційною освітньою філософією, яка органічно узгоджується з фундаментальними принципами НУШ. Особливу увагу приділено інтеграційному потенціалу географії. Завдяки своїй міждисциплінарній природі цей предмет виступає ідеальним майданчиком для поєднання знань із різних галузей, що дає змогу учням бачити зв'язок між теорією та практикою. Це робить навчання більш усвідомленим і мотивує до активної участі в освітньому процесі. Використання сучасних технологічних інструментів на уроках географії робить їх інтерактивними, наочними та захопливими.

У статті продемонстровано, як геоінформаційні системи (ГІС), 3D-моделювання, симуляції та інтерактивні карти перетворюють уроки географії на практичні й наочні заняття. Учні мають можливість аналізувати кліматичні зміни, вивчати тектонічні процеси, створювати



власні карти та проекти, інтегруючи знання з різних дисциплін. Такий підхід сприяє розвитку просторового мислення, екологічної свідомості та навичок командної роботи. Окремо наголошено на важливості професійного розвитку педагогів для успішного впровадження інноваційних методик. У статті зроблено висновок, що STEM-освіта в географії є вагомим кроком у підготовці учнівства як креативних, адаптивних та ініціативних особистостей, здатних розв'язувати реальні проблеми та відповідати на виклики сучасного світу. Реформа Нової української школи передбачає розвиток десяти ключових компетентностей, які взаємопов'язані та ґрунтуються на наскрізних вміннях – «soft skills». Ці ж компетентності визначають і цілі STEM-освіти, оскільки вона зосереджена на формуванні критичного мислення, креативності, гнучкості мислення, здатності розв'язувати складні завдання та ухвалювати обґрунтовані рішення.

Таким чином, STEM-підхід розглядається як потужний інструмент модернізації освітнього процесу та підвищення його якості відповідно до вимог Нової української школи.

Ключові слова: STEM-освіта, Нова українська школа, компетентнісний підхід, географія, геоінформаційні системи, цифрові технології, професійний розвиток вчительства, м'які навички.

Vorovka Marharyta Ivanivna Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Education and Art Pedagogy, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Zaporizhzhia, <https://orcid.org/0000-0002-9651-0990>

Hryshko Svitlana Viktorivna Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor, Head of the Department of Geography and Tourism, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Zaporizhzhia, <https://orcid.org/0000-0002-5054-3893>

Nepsha Oleksandr Viktorovych Senior Lecturer of the Department of Geography and Tourism, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Zaporizhzhia, <https://orcid.org/0000-0003-3929-9946>

STEM EDUCATION AS A TOOL FOR IMPLEMENTING A COMPETENCY-BASED APPROACH IN THE NEW UKRAINIAN SCHOOL IN GEOGRAPHY LESSONS

Abstract. The article provides a detailed analysis of STEM education as a modern and effective tool for implementing a competency-based approach within



the reformed New Ukrainian School (NUS), with an emphasis on its application in geography lessons. The study is based on the assertion that STEM is not just a set of disciplines, but a holistic innovative educational philosophy that is organically consistent with the fundamental principles of NUS.

Particular attention is paid to the integrative potential of geography. Due to its interdisciplinary nature, this subject is an ideal platform for combining knowledge from different fields, allowing students to see the connection between theory and practice.

This makes learning more meaningful and motivates active participation in the educational process. The use of modern technological tools in geography lessons makes them interactive, visual, and engaging.

The 1020odellie demonstrates how geographic information systems (GIS), 3D 1020odelling, simulations, and interactive maps transform geography lessons into practical and visual classes. Students have the opportunity to analyze climate change, study tectonic processes, create their own maps and projects, integrating knowledge from different disciplines. This approach promotes the development of spatial thinking, environmental awareness, and teamwork skills.

The article demonstrates how geographic information systems (GIS), 3D 1020odelling, simulations, and interactive maps transform geography lessons into practical and visual classes. Students have the opportunity to analyze climate change, study tectonic processes, and create their own maps and projects, integrating knowledge from different disciplines.

This approach promotes the development of spatial thinking, environmental awareness, and teamwork skills.

The importance of professional development for teachers in order to successfully implement innovative methods is emphasized separately. The article concludes that STEM education in geography is an important step in preparing students to become creative, adaptive, and proactive individuals capable of solving real problems and responding to the challenges of the modern world.

The New Ukrainian School reform envisages the development of ten key competencies that are interrelated and based on cross-cutting skills – «soft skills». These same competencies also define the goals of STEM education, as it focuses on developing critical thinking, creativity, flexibility of thinking, the ability to solve complex problems, and make informed decisions.

Thus, the STEM approach is seen as a powerful tool for modernizing the educational process and improving its quality in line with the requirements of the New Ukrainian School.

Keywords: STEM education, New Ukrainian School, competency-based approach, geography, geographic information systems, digital technologies, professional development of teachers, soft skills.



Постановка проблеми. Сучасна глобальна освітня практика орієнтується на інтеграцію STEM-освіти у традиційну систему навчання. Це зумовлено тим, що STEM-підхід забезпечує активне та усвідомлене залучення здобувачтва освіти до вивчення наук, зокрема природничих, завдяки своєму міждисциплінарному характеру.

STEM-освіта та Нова українська школа (НУШ) є взаємодоповнювальними концепціями, що мають спільну мету: підготувати учнівство до викликів сучасного світу. STEM – це не просто набір предметів, а інноваційний підхід до навчання, який ідеально вписується в освітню філософію НУШ, яка ґрунтується на компетентнісному підході, де ключовим є не лише засвоєння знань, а й розвиток навичок, необхідних для життя в XXI столітті.

Серед них: критичне мислення, вміння розв'язувати проблеми, креативність, інноваційність, комунікативні навички, цифрова грамотність та інші так звані «м'які навички».

Саме ці навички є основою STEM-освіти, яка поєднує науку, технології, інженерію та математику, надає практичні інструменти та методики для реалізації принципів НУШ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впровадження STEM-освіти у шкільний курс географії є надзвичайно актуальною та перебуває в центрі уваги сучасних наукових досліджень.

Зазначена проблема вже має певну наукову традицію, про що свідчать праці та методичні напрацювання вітчизняних науковців і педагогів, серед яких О. Браславська, А. Бувак, Н. Гончарова, С. Киричик, К. Ковальська, Т. Левченко, М. Лісовська, О. Надтока, Г. Пустовіт, О. Савчук, І. Саф'яник, Я. Сивохоп та інші. Дослідники відзначають, що STEM-підхід робить вивчення географії практико-орієнтованим та інтегрованим: учнівство замість пасивного засвоєння теорії залучається до проєктної діяльності, моделювання й аналізу даних, що поглиблює розуміння географічних процесів.

О. Браславська зазначає, що використання STEM-інструментів підвищує наочність і різноманітність освітнього процесу, сприяючи ефективнішому засвоєнню знань.

У межах STEM-освіти завдання вчителя полягає не лише в розкритті взаємозв'язків, а й у мотивуванні учнів до самостійних досліджень та практичної діяльності.

Найбільш результативними методами для досягнення цієї мети є проведення експериментів і виконання проєктів [2, с. 243].

Дослідження М. Лісовської вказують на те, що застосування STEAM-освіти під час вивчення географії допомагає інтегрувати знання з різних



предметів, застосовувати їх у нестандартних ситуаціях, бачити взаємозв'язок між науками та розвивати критичне мислення, а також навички дослідницької й аналітичної роботи [7, с. 105].

К. Ковальська та С. Киричик зазначають, що STEM-технології забезпечують комплексне засвоєння знань, умінь та навичок з географії [6, с. 85].

За результатами досліджень Г. Пустовіта та Я. Сивохоп, впровадження STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти спрямоване на: формування та розвиток критичного мислення; виховання інформаційної грамотності й використання ІКТ у процесі спостережень, проєктної, пошукової та дослідницької діяльності; набуття умінь зі створення інтерактивних моделей; розвиток навичок самостійності, підприємливості, відповідальності й ефективної співпраці в колективі [11, с. 40–41].

На думку О. Надтоки та Н. Гончарової, географія має високий потенціал для STEM-освіти завдяки її інтегративності та міжпредметності. Це посилює її профорієнтаційну роль, оскільки предмет через компетентнісний підхід готує учнівство до майбутнього життя та професійної діяльності. Роль сучасного вчительства на уроці – бути організатором, модератором, тьютором, новатором, комунікатором, фасилітатором, консультантом і мотиватором [9, с. 45].

Педагогічний досвід учителя географії А. Бувак свідчить, що застосування елементів STEM-методики трансформує традиційний підхід до викладання, активізує пізнавальну діяльність учнівства та підвищує їхню зацікавленість.

Методика ґрунтується на розв'язанні практичних проблем, у процесі чого учні самостійно шукають шляхи їх вирішення, аналізують інформацію та формулюють висновки [3, с. 69].

Учителька географії Т. Левченко зазначає, що основу STEM-освіти становлять інтегрований підхід, дослідницькі методи, проєктні технології та цифрові ресурси.

Зокрема, використання інтерактивних карт забезпечує ефективне впровадження демонстрацій і моделювання в навчальний процес [8, с. 337].

Сучасні реалії ринку праці висувають до випускників об'єктивні вимоги, що передбачають володіння комплексом міждисциплінарних компетентностей, зокрема навичками співпраці, креативного мислення та адаптивності.

Ці компетентності ефективно формуються в межах інтегрованої STEM-освіти.

Водночас, попри активне вивчення проблематики, залишаються невирішені суперечності.



1. *Недостатня інтеграція предметів.* У більшості випадків STEM-дисципліни викладаються ізольовано, а не як єдине ціле. Учні вивчає фізику, хімію та математику окремо, не бачачи зв'язку між ними та їх практичного застосування для вирішення реальних проблем. Це призводить до зниження мотивації та формального засвоєння знань без глибокого розуміння.

2. *Застарілі методики викладання.* STEM-освіта вимагає практичного підходу, проєктної діяльності та експериментів. Проте у закладах освіти досі переважають традиційні «лекційні» методи, які не сприяють розвитку критичного мислення, навичок розв'язання проблем і творчості.

Такий підхід не забезпечує формування наскрізних умінь, визначених концепцією Нової української школи як ключові.

Мета статті – проаналізувати можливості впровадження STEM-освіти у процес викладання географії в умовах Нової української школи як ефективного інструменту реалізації компетентнісного підходу, що забезпечує не лише формування предметних знань і навичок, а й розвиток «м'яких навичок» учнівства.

Виклад основного матеріалу. Міжнародний досвід доводить, що практичні заняття в закладах освіти є настільки ж важливими, як і теоретичні [4, 12-14], але класичний підхід до навчання не встигає за стрімкими змінами сучасного світу.

Особливість нових технологій полягає в тому, що учнівство засвоює різні дисципліни не лише інтелектуально, а й через практичну діяльність, здобуваючи знання самостійно.

STEM-підхід має значні переваги та може ефективно застосовуватися на всіх етапах навчання – від дошкільної до вищої освіти, зокрема за підтримки позашкільних закладів.

Його головна мета – формування нового типу мислення, розвиток аналітичних і творчих здібностей, удосконалення навичок самостійного навчання та роботи в команді.

На методичному рівні STEM-освіта передбачає не лише здобуття теоретичних знань і розв'язання технічних завдань, а й розвиток групових форм роботи, умінь конструктивно критикувати й обстоювати власну позицію, удосконалення мовних навичок і розкриття творчого потенціалу у використанні технологій у різних сферах діяльності.

Аналіз наукових джерел свідчить, що STEM-освіта характеризується трьома ключовими відмінностями від традиційної системи: орієнтацією на самостійність здобувачів освіти, акцентом на командній взаємодії та культивуванням взаємодопомоги у процесі розв'язання навчальних завдань (рис. 1).



Рис. 1. Ключові відмінності STEM-освіти від традиційної освіти

Завдяки зосередженості на самостійному здобутті знань, учнівство має можливість зміцнити свою волю, покращити навички командної роботи, а також розвинути творчі та комунікативні здібності. Це необхідні навички для гармонійно розвиненої особистості, яка готова та здатна долати будь-які труднощі й проблеми.

Командна робота сприяє розвитку навичок співпраці, взаємної відповідальності, колективного прийняття рішень, формуванню лідерських якостей, комунікативних умінь і здатності до ефективної взаємодії у професійному середовищі.

Прогнозовані результати навчання з елементами STEM-освіти спрямовані на формування:

- дослідницьких навичок: спрямованих на опанування системи досліджень, різних форм і методик проведення дослідів;
- робота з інформацією: опрацювання літератури й інтернет-джерел, взаємодія з установами для отримання даних;
- комунікативних навичок: вміння вільно спілкуватися, відстоювати свої думки, вести дискусії та захищати власні винаходи [5, с. 77].

Інструменти STEM урізноманітнюють і роблять освітній процес більш наочним, що сприяє засвоєнню та запам'ятовуванню матеріалу. У STEM-освіті роль вчительства виходить за рамки простого пояснення взаємозв'язків між процесами. Його завдання – заохочувати учнівство до самостійної та практичної роботи. Застосування різноманітних сучасних освітніх інструментів і технологій дозволяє ефективно імплементувати STEM-підхід, зокрема на уроках географії. Географія, як міждисциплінарна наука, має значний потенціал для інтеграції STEM-технологій [2, 5, 6, 12-14].

Для викладання географії в рамках STEM-освіти використовується широкий спектр інноваційних форм, які роблять процес навчання інтегрованим, практичним та цікавим (табл. 1).



Таблиця 1

**Інноваційні форми викладання географії в рамках
STEM-освіти, складено за авторами [2-8]**

Форма	Зміст
Геоінформаційні системи	Одна з найпотужніших форм STEM-освіти в географії. Використовується для аналізу просторових даних, створення власних цифрових карт, відстеження змін у ландшафтах (наприклад, урбанізація, вирубка лісів) та прогнозування.
Дистанційне зондування Землі	Робота із супутниковими знімками, аерофотозйомкою та LiDAR-даними. Дозволяє візуалізувати глобальні процеси, які неможливо побачити з землі. Це допомагає краще зрозуміти такі явища, як зміна клімату чи танення льодовиків.
Робототехніка та дрони	Інтеграція роботів і дронів для збору даних. Наприклад, дрони можуть використовуватися для аерофотозйомки місцевості, моніторингу зміни ландшафту або вимірювання температури.
Віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR)	Використання VR-окулярів для «віртуальних подорожей». Допомагає досліджувати рельєф, культурні об'єкти або природні заповідники, не виходячи з класу. Це значно розширює можливості для вивчення географічних об'єктів.
Віртуальні та доповнені екскурсії	Використання Google Earth, MozaBook або спеціалізованих додатків, дозволяє досліджувати віддалені куточки світу, музеї та природні об'єкти, не виходячи з класу.
Програмування та моделювання	Дозволяє створювати прості моделі за допомогою таких платформ, як Scratch, щоб візуалізувати кліматичні процеси, океанічні течії або поширення забруднень. Також вони можуть використовувати роботизовані конструктори для побудови моделей рельєфу чи об'єктів, що імітують географічні процеси.
Проектна діяльність	Поєднання знань з географії, біології, фізики та математики. Наприклад, створення макета міста з урахуванням екологічних факторів, моделювання наслідків стихійних лих або розробка системи очищення води для місцевої водойми.
Дослідницькі лабораторії	Організація практичних занять, під час яких проводять експерименти (наприклад, дослідження складу ґрунту, якості води або впливу різних чинників на ерозію). Це дозволяє застосовувати науковий метод на практиці, аналізувати дані та робити власні висновки.



Форма	Зміст
Навчання через гру (гейміфікація)	Використання освітніх платформ, як-от Kahoot!, Gimkit або навіть Minecraft, для створення інтерактивних завдань, квестів і моделювання географічних ландшафтів робить навчання більш захопливим.
Польові дослідження з використанням технологій	Дозволяє вивчати місцеві ландшафти, використовуючи GPS-додатки на своїх смартфонах для збору даних, що потім аналізуються в класі.

Створення ефективної навчальної програми та проведення занять у віртуальному класі вимагають використання сучасних інструментів. Ось деякі з них:

Trello – онлайн-інструмент для командної роботи: дозволяє створювати завдання, відстежувати їх виконання, ділитися файлами й обговорювати деталі.

WebWhiteboard – це онлайн-дошка, де кілька людей можуть разом малювати схеми, створювати графіку й проводити мозковий штурм.

Breakoutrooms – віртуальні кімнати, що дозволяють організовувати одночасне навчання в невеликих групах. Цей інструмент використовує сучасні технології для спільної роботи з текстами та відео.

Google for Education – безкоштовні онлайн-інструменти для навчання (Docs, Classroom тощо), об'єднані одним акаунтом і хмарним сховищем.

STEM-технології роблять уроки географії інтерактивними: за допомогою ГІС, 3D-моделювання та симуляцій учні досліджують природні явища, аналізують надзвичайні ситуації й розвивають критичне мислення.

Інтерактивні карти (Google Earth, ArcGIS, MapMaker) дають учнівству змогу створювати власні карти, позначати об'єкти та аналізувати просторові зв'язки.

Наприклад, у 7 класі під час вивчення тектоніки вони можуть відображати межі літосферних плит і додавати дані про їхній рух.

Проектне навчання у STEM об'єднує знання з різних дисциплін і робить навчання практичним. Учні досліджують альтернативні джерела енергії, створюють 3D-моделі об'єктів, презентують висновки щодо їх ефективності. Інші проекти, як-от «Карта зелених зон», формують екологічну свідомість і навички роботи з інтерактивними картами.

Учнівство може використовувати смартфони з GPS та безплатні застосунки (Google Maps, PictureThis, PlantSnap) для створення інтерактивних карт і визначення рослин. Далі вони розробляють плани з покращення зелених зон – від висадження дерев до 3D-моделей майбутніх змін. Такі проекти дають змогу бачити реальні результати, застосовувати



сучасні технології й розвивати наукове мислення, планування та аналітичні навички, необхідні людині в сучасному світі.

Завдяки використанню 3D-моделювання та симуляцій у програмах на кшталт Tinkercad або SketchUp, школярі можуть точно й наочно досліджувати географічні явища. Наприклад, можуть створювати тривимірні моделі рельєфу, симулювати землетруси або процеси руйнування морських берегів. Це допомагає розвинути просторове мислення та уяву, а також краще зрозуміти складні механізми, які важко пояснити традиційними методами.

Віртуальні екскурсії – сучасний інструмент STEM-освіти з географії: вони доступні, наочні, інтерактивні та допомагають краще засвоювати матеріал у різних темах. Завдяки інтерактивним завданням та широкому вибору тем, від фізичної до соціально-економічної географії, такі екскурсії є універсальним засобом навчання [10]. Більшість музеїв України та світу мають онлайн-колекції для освіти й саморозвитку. Вони популяризують науку через інтерактивні експонати, що демонструють природні явища й наукові закони. Серед відомих – Лондонський музей науки, NEMO в Амстердамі, CosmoCaixa в Барселоні, Deutsches Museum у Мюнхені, «Евріка» у Вантаа, Місто науки й техніки в Парижі, а в Україні – «Експериментаніум» у Києві та «Музей цікавої науки» в Одесі [3, с. 68].

Особливу роль у STEM-освіті відіграють освітні онлайн-платформи та інструменти гейміфікації, як-от «Kahoot!», «Gimkit», «Minecraft» та «Classcraft». Ці ресурси роблять навчання інтерактивним. Крім того, віртуальні сервіси, такі як «MozaBook», «SMART Notebook» і «EdPro», створюють сприятливе освітнє середовище, забезпечуючи гнучкість та зацікавлення у процесі засвоєння знань.

Сучасні технології роблять польові дослідження ґрунтів ефективними: смартфони з GPS, додатки для ГІС і цифрові датчики дозволяють фіксувати координати, рН, вологість та одразу зберігати дані. Це дає змогу швидко створювати цифрові карти й отримувати точні науково обґрунтовані висновки.

Використання STEM-технологій на уроках географії має не лише пізнавальне, а й важливе виховне значення. Працюючи в команді над проєктами та дослідженнями, учнівство розвиває комунікативні навички, вчиться домовлятися, приймати спільні рішення й конструктивно вирішувати конфлікти. Така діяльність формує відповідальність, наполегливість та ініціативність.

Для успішної реалізації STEM-підходу в географії педагог має володіти особистісно зорієнтованими якостями, що допомагають ефективно вирішувати завдання, бути самостійним, відповідальним і ініціативним.



Важливо розуміти суть компетентнісного навчання, активно застосовувати інноваційні методи та форми в плануванні, пов'язувати матеріал із реальним життям та інтересами учнів, об'єктивно оцінювати досягнення, враховуючи особистісні вміння та навички. Учитель має навчати школярів використовувати здобуті знання у практичних ситуаціях і будувати освітній процес на основі прикладного та міждисциплінарного підходів. Для цього вчителям потрібен постійний професійний розвиток: участь у тренінгах, семінарах, обмін досвідом. Наприклад, курси з використання ГІС чи інтерактивних карт допомагають застосовувати інноваційні методики на практиці [1, 9]. Реформа «Нова українська школа» спрямована на формування десяти ключових компетентностей, що взаємопов'язані й базуються на наскрізних вміннях – так званих «м'яких навичках» (soft skills). Ці компетентності водночас є основними завданнями STEM-освіти, яка зосереджується на розвитку критичного мислення, креативності, когнітивної гнучкості, вміння розв'язувати комплексні проблеми та приймати рішення. Вона також формує цілісний науковий світогляд, ціннісні орієнтири, технологічну й комунікативну грамотність тощо.

Висновки. Отже, STEM-освіта є потужним та ефективним інструментом реалізації ключових принципів Нової української школи, зокрема у викладанні географії. Інтеграція науки, технологій, інженерії та математики робить освітній процес осмисленим, інтерактивним і практично орієнтованим. Використання сучасних технологій – ГІС, 3D-моделювання, інтерактивних карт – дає змогу учнівству досліджувати складні явища, аналізувати дані та створювати власні проєкти. Це сприяє розвитку критичного мислення, просторової уяви й аналітичних навичок. Проєктне навчання, що лежить в основі STEM-підходу, не лише формує глибокі знання, а й виховує відповідальних, ініціативних і креативних особистостей, готових до командної роботи та розв'язання реальних проблем. Успіх упровадження таких інноваційних методик безпосередньо залежить від готовності та професійного розвитку педагогів, які мають опановувати нові інструменти й бути провідниками змін в освіті. Таким чином, STEM-освіта в географії є важливим кроком на шляху підготовки учнівства до викликів і можливостей сучасного світу.

Література:

1. Берека В. Є. Формування професійної майстерності педагога засобами STEM-освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. 2019. Вип. 25. С. 20–22.
2. Браславська О. В. Інноваційні підходи до навчання географії у профільних класах: інтеграція STEM-освіти. Перспективи та інновації науки. Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина». 2025. № 2(48). С. 238–249.



3. Букач А. М. Реалізація STEM-підходів при вивченні географії. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання: досвід, тенденції, перспективи : матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 12-13 листопада, 2020). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. С. 66–69.

4. Воровка М. І. Ігрові технології. Педагогічна інноватика: досвід та перспективи Нової української школи : кол. монографія / заг. ред. А. М. Солоненка. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. С. 52–57.

5. Галичук О. В. Використання STEM-методик на уроках географії. STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Луцьк, 21 квітня 2021 р.). Луцьк: Волинський ІІПО, 2021. С. 74–77.

6. Ковальська К. В., Киричек С. Ф. Особливості впровадження інноваційної освітньої технології STEM-освіти на уроках географії у профільній школі. Інноваційна педагогіка. 2022. № 54 (1). С. 82–86.

7. Лісовська М. STEAM підхід до вивчення географії у фаховому коледжі. Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року). Кропивницький : ДонДУВС, 2023. С. 104–106.

8. Левченко Т. М. Використання інтерактивних карт як інноваційний засіб STEM-навчання на уроках географії. «STEAM-освіта: від теорії до практики»: матеріали конференції (м. Київ, 12-14 червня 2024 року). К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 336–339.

9. Надтока О., Гончарова Н. Навчання географії України у контексті STEM-освіти. Концепція навчання географії України в основній та старшій школі / за заг. ред. д-ра пед. наук О. М. Топузова та канд. пед. наук О. Ф. Надтоки. К. : ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. С. 44–46.

10. Непша О. В., Гришко С. В., Левада О. М., Прохорова Л. А., Іванова В. М., Зав'ялова Т. В. Віртуальні екскурсії, як інноваційний метод організації екскурсії з географії. Actual scientific research in the modern world. Pereiaslav, 2022. Issue 5(85). P. 2. С. 40–43.

11. Пустовіт Г., Сивохоп Я. Упровадження STEM-освіти на уроках географії: дидактична складова. Нова педагогічна думка. 2020. № 4(104). С. 42–48.

12. Caldis, Susan. Geography and STEM. Geographical Education. 2019. Vol. 32. pp. 5-10.

13. Nurković Rahman. STEM education in teaching geography in Bosnia and Herzegovina. Folia Geographica. 2020. Vol. 62. №1. pp. 127–141.

14. Weidong Gao, Wei Jiang, Mimi Zhou. STEAM-Based Education Program for Students of Geography in University of Jinan. Advances in Economics, Business and Management Research, International Conference on Education Science and Economic Development (ICESED). 2019. Vol. 166. pp. 553–556.

References:

1. Bereka, V. Ye. (2019). Formuvannia profesiinoi maisternosti pedahoha zasobamy STEM-osvity [Developing professional skills of teachers through STEM education]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriya: Pedahohichna – Collection of scientific papers of Ivan Ohienko Kamianets-Podilskyi National University. Series: Pedagogy, 25, 20–22. [in Ukrainian].



2. Braslavskaya, O. V. (2025). Innovatsiini pidkhody do navchannia heohrafii u profilnykh klasakh: intehtatsiia STEM-osvity [Innovative approaches to teaching geography in specialised classes: integration of STEM education]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky. Seriiia «Pedahohika», Seriiia «Psykhologhiia», Seriiia «Medytsyna» – Prospects and innovations in science. Series «Pedagogy», Series «Psychology», Series «Medicine», 2(48), 238–249. [in Ukrainian].*

3. Bukach, A. M. (2020). Realizatsiia STEM-pidkhodiv pry vyvchenni heohrafii [Implementation of STEM approaches in geography education]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metody navchannia: dosvid, tendentsii, perspektyvy – Modern information technologies and innovative teaching methods: experience, trends, prospects. Proceedings of the VI International Scientific and Practical Internet Conference (pp. 6–69). Ternopil : TNPU im. V. Hnatiuka. [in Ukrainian].*

4. Vorovka, M. I. (2019). Ihrovi tekhnolohii [Gaming technologies]. *Pedahohichna innovatyka: dosvid ta perspektyvy Novoi ukrainskoi shkoly – Pedagogical innovation: experience and prospects of the New Ukrainian School, (pp. 52–57). Melitopol : TOV «Kolor Prynt». [in Ukrainian].*

5. Halychuk, O. V. (2021). Vykorystannia STEM-metodyk na urokakh heohrafi [The use of STEM methods in geography lessons]. *STEM-osvita: naukovo-teoretychni aspekty, dosvid vprovadzhennia, perspektyvy rozvytku – STEM education: scientific and theoretical aspects, implementation experience, prospects for developmen. Retrieved from All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (pp. 74–77). Lutsk : Volynskiy IPPO. [in Ukrainian].*

6. Kovalska, K. V. & Kyrychek, S. F. (2022). Osoblyvosti vprovadzhennia innovatsiinoi osvitoi tekhnolohii STEM-osvity na urokakh heohrafii u profilnii shkoli [Features of implementing innovative STEM education technology in geography lessons at a specialised school]. *Inovatsiina pedahohika – Innovative pedagogy, 54(1), 82–86. [in Ukrainian].*

7. Lisovska, M. (2023). STEAM pidkhid do vyvchennia heohrafii u fakhovomu koledzhi [STEAM approach to studying geography at a vocational college]. *Aktualni aspekty rozvytku STEAM-osvity v umovakh yevrointehratsii – Current aspects of STEAM education development in the context of European integration. Retrieved from International Scientific and Practical Internet Conference (pp. 104–106). Kropyvnytskyi : DonDUVS. [in Ukrainian].*

8. Levchenko, T. M. Vykorystannia interaktyvnykh kart yak innvatsiinyi zasib STEM-navchannia na urokakh heohrafii [The use of interactive maps as an innovative tool for STEM education in geography lessons.]. «STEAM-osvita: vid teorii do praktyky» – «STEAM education: from theory to practice». Retrieved from International Scientific and Practical Conference (p. 336–339). Kyiv : Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy. [in Ukrainian].

9. Nadtoka, O. & Honcharova, N. (2018). Navchannia heohrafii Ukrainy u konteksti STEM-osvity [Teaching geography in Ukraine in the context of STEM education]. *Kontseptsiiia navchannia heohrafii Ukrainy v osnovnii ta starshii shkoli – The concept of teaching geography in Ukraine in primary and secondary schools (pp. 44–46). Kyiv : TOV «KONVI PRINT». [Ukr].*

10. Nepsha, O. V., Hryshko, S. V., Levada, O. M., Prokhorova, L. A., Ivanova, V. M. & Zavialova, T. V. (2022). Virtualni ekskursii, yak innovatsiinyi metod orhanizatsii ekskursii z heohrafii [Virtual tours as an innovative method of organising geography tours]. *Actual scientific research in the modern world, 5(85), 40–43. [in Ukrainian].*

11. Pustovit, H., Syvokhop, Ya. (2020). Uprovadzhennia STEM-osvity na urokakh heohrafii: dydaktychna skladova [Introduction of STEM education in geography lessons: didactic component]. *Nova pedahohichna dumka-New pedagogical thinking, 4(104), 42–48 [Ukr]*



12. Caldis, Susan. (2019). Geography and STEM. *Geographical Education*, 32, 5–10. [in English].

13. Nurković, Rahman. (2020). STEM education in teaching geography in Bosnia and Herzegovina. *Folia Geographica*, 62(1), 127–141. [in English].

14. Weidong, Gao, Wei, Jiang & Mimi, Zhou. (2019). STEAM-Based Education Program for Students of Geography in University of Jinan. *Advances in Economics, Business and Management Research, Proceedings of the International Conference on Education Science and Economic Development (ICESED)*. (Vol. 166) (pp. 553–556). [in English].