

## АНОТАЦІЯ

*Бойченко Віталій.* Організаційно-педагогічні засади STEM-освіти у старшій середній школі США. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки. – Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. – Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми, 2021.

### Зміст анотації

Дисертація є комплексним дослідженням, у межах якого з'ясовано теоретичні, нормативні, змістово-процесуальні та професійно-педагогічні засади STEM-освіти у старшій середній школі США.

У межах характеристики стану розробленості проблеми STEM-освіти у вітчизняних науково-педагогічних дослідженнях з'ясовано, що розвиток STEM-освіти в закладах освіти різних рівнів є предметом наукового інтересу широкого кола вітчизняних учених. Установлено, що проблема STEM-освіти у старшій середній школі США не знайшла достатнього цілісного висвітлення. Результатом структурно-логічного аналізу вітчизняних наукових розвідок із досліджуваної проблеми стало виділення теоретико-методологічного, порівняльно-педагогічного, організаційного, методичного та професійно-педагогічного аспектів її розгляду.

Виявлено, що провідними напрямками досліджень стали: теоретичне обґрунтування вихідних положень STEM-освіти; формування освітньої політики й нормативно-правове забезпечення STEM-освіти; генеза та тенденції розвитку STEM-освіти в Україні та світі; інноваційні компетентності в галузі STEM; форми, методи та інноваційні технології навчання STEM-дисциплін (як у межах інтегрованого курсу, так і окремих дисциплін STEM спрямування); розвиток мережі закладів STEM-освіти; проблеми створення STEM-центрів та STEM-лабораторій; професійна підготовка та професійний

розвиток педагогічних кадрів, що надають освітні послуги в галузі STEM-освіти.

За допомогою методу термінологічного аналізу з'ясовано сутність ключових понять дослідження: «STEM», «STEM-освіта», «STEM-школа», «STEM-учитель», «STEM-дисципліни», «STEM-центр» тощо. Простежено еволюцію поняття STEM на засадах системного, компетентнісного, акмеологічного, особистісно орієнтованого підходів.

Визначено передумови розвитку STEM-освіти у старшій середній школі США, зокрема: заснування перших спеціалізованих закладів природничо-математичного напрямку (старших середніх шкіл Stuyvesant High School (1904 р.) та Bronx High School of Science (1938 р.)), створення професійних організацій відповідного напрямку (насамперед, Національного наукового фонду, Американського астронавтичного товариства, Американського астрономічного товариства, Американського математичного товариства, Американського товариства інженерної освіти, Американської асоціації статистики та багатьох інших), актуалізація наукових досліджень тощо.

Виокремлено етапи розвитку STEM-освіти у старшій середній школі США: I етап (1958-1988 рр.) – легітимізації STEM-освіти; II етап (1989-2000 рр.) – стандартизації STEM-освіти; III етап (2001-2010 рр.) – концептуалізації STEM-освіти; (2011 р. – дотепер) – системної реалізації STEM-освіти.

Окреслено нормативні засади STEM-освіти у старшій середній школі США, зокрема: Закони «Про координацію дій у галузі STEM-освіти», «Про STEM-освіту», «Кожен учень досягає успіху» (нова редакція Закону «Про початкову та середню освіту»), «Про заохочення наступного покоління жінок – піонерів у космічні галузі, новаторів, дослідників та винахідників», «Про сільську STEM-освіту», освітню ініціативу «Виховуй для інновацій», Стратегічний план «Курс на успіх: американська стратегія STEM-освіти» тощо.

У межах з'ясування змістово-процесуальних засад STEM-освіти у старшій середній школі США висвітлено особливості організації STEM-освіти в старших середніх школах різних типів, а саме: селективних школах, що залучають на навчання учнів, обдарованих у галузі STEM; інклюзивних школах, що надають освітні послуги учням усіх верств населення, насамперед недостатньо репрезентованим категоріям учнівської молоді; STEM-орієнтовані школи професійно-технічної освіти.

Схарактеризовано форми педагогічної підтримки учнів, які обрали STEM-дисципліни як майбутню професію, а саме: диференціація змісту STEM-освіти, поглиблене вивчення STEM-дисциплін, профорієнтаційна робота, що передбачає ознайомлення старшокласників зі STEM-професіями в умовах реального робочого місця, менторство та он-лайн менторство тощо.

Визначено специфіку професійно-педагогічної підготовки STEM-учителів старшої середньої школи США й схарактеризовано відповідні програми на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях вищої освіти.

Показано, що для здобуття ступеня бакалавра зі STEM-освіти розроблено спеціальну програму UTeach, запроваджену в 46 американських університетах, що являє собою унікальну освітньо-професійну програму підготовки STEM-учителів для загальноосвітніх шкіл, у межах якої здобувачі освіти одночасно отримують ступінь бакалавра з інтегрованої галузі STEM та сертифікат учителя середньої школи.

З'ясовано, що підготовка магістрів зі STEM-освіти здійснюється трьома американськими закладами вищої освіти: Університетом Тафтса (програми «Магістр мистецтв із початкової STEM-освіти» та «Магістр наук із природничо-наукової, технологічної, інженерної та математичної (STEM) освіти»), Державним університетом штату Монтана («Магістр наук із природничо-наукової освіти») та Коледжем Альберта Магнуса («Магістр наук зі STEM-освіти або грамотності»).

Виявлено сучасний стан STEM-освіти в Україні, зокрема: особливості становлення та напрями розвитку STEM-освіти; нормативно-правове забезпечення STEM-освіти; діяльність Малої академії наук України щодо реалізації STEM-освіти; діяльність Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру та досвід створення регіональних STEM-центрів і лабораторій; особливості імплементації STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти.

На основі здійснення порівняльної характеристики особливостей реалізації STEM-освіти в Україні та США визначено можливості використання прогресивного американського досвіду STEM-освіти у вітчизняному шкільництві на державному, місцевому й інституційному рівнях у нормативно-правовому, організаційному, змістовому, методичному та професійно-педагогічному аспектах.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в тому, що вперше у вітчизняній педагогічній науці здійснено комплексне дослідження теоретичних, нормативних, змістово-процесуальних та професійно-педагогічних засад STEM-освіти у старшій середній школі США, а саме: у межах характеристики стану розробленості проблеми STEM-освіти у вітчизняних порівняльно-педагогічних дослідженнях виокремлено аспекти її розгляду (теоретико-методологічний, порівняльно-педагогічний, організаційний, методичний, професійно-педагогічний); розкрито концептуальні засади STEM-освіти (простежено еволюцію поняття STEM за допомогою низки концептуальних підходів до організації STEM-освіти: ізольованого (незалежного); дуєтного; інтеграції однієї складової в три; об'єднання всіх чотирьох складових STEM; інтеграції мистецтва в STEM); виокремлено передумови (заснування перших спеціалізованих закладів природничо-математичного напрямку, створення професійних організацій відповідного напрямку, актуалізація наукових досліджень тощо) й етапи розвитку STEM-освіти у старшій середній школі США (I етап (1958-1988 рр.) – легітимізації STEM-освіти; II етап (1989-2000 рр.) – стандартизації STEM-

освіти; III етап (2001-2010 рр.) – концептуалізації STEM-освіти; (2011 р. – дотепер) – системної реалізації STEM-освіти); окреслено нормативні (закони, підзаконні акти, освітні стратегії) та змістово-процесуальні (особливості організації STEM-освіти в старших середніх школах різних типів; форми педагогічної підтримки учнів, які обрали STEM-дисципліни як майбутню професію) засади STEM-освіти у старшій середній школі США; визначено специфіку професійно-педагогічної підготовки STEM-учителів старшої середньої школи США й схарактеризовано відповідні програми на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях вищої освіти; з'ясовано сучасний стан STEM-освіти в Україні й визначено можливості використання прогресивного досвіду STEM-освіти США у вітчизняному шкільництві на державному, місцевому й інституційному рівнях у нормативно-правовому, організаційному, змістовому, методичному та професійно-педагогічному аспектах.

Конкретизовано поняттєво-термінологічний інструментарій дослідження STEM-освіти: «STEM», «STEM-освіта», «STEM-школа», «STEM-учитель», «STEM-дисципліни», «STEM-центр».

Подальшого розвитку набули: характеристика й систематизація наукових праць вітчизняних учених із проблем розвитку STEM-освіти в Україні та світі; характеристика і систематизація наукового доробку зарубіжних дослідників щодо розвитку STEM-освіти в глобальному освітньому просторі.

До наукового обігу введено маловідомі й раніше невідомі англomовні джерела та факти, що стосуються особливостей розвитку STEM-освіти у старшій середній школі США.

Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає в тому, що схарактеризовані автором теоретичні, нормативні, змістово-процесуальні та професійно-педагогічні засади STEM-освіти у старшій середній школі США можуть бути використані у процесі формування освітньої політики в галузі STEM, розроблення відповідних стандартів та методичного

забезпечення означеного процесу, викладання лекційних, семінарських і практичних занять для студентів, магістрантів та аспірантів педагогічних закладів вищої освіти. Матеріали дослідження, а також джерельна база будуть корисними в подальших наукових пошуках у відповідних галузях наукового знання, освітньому процесі закладів вищої, загальної середньої та позашкільної освіти.

*Ключові слова:* STEM-освіта, STEM-школа, старша середня школа, STEM-учитель, США.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

### Наукові праці,

у яких опубліковані основні наукові результати дисертації

#### *Статті у наукових фахових виданнях України*

1. Boichenko, M., **Boichenko, V.** (2019). STEM-education in the USA and Ukraine: comparative analysis. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 5 (89), 3-13. DOI 10.24139/2312-5993/2019.05/003-013.

2. Boichenko, M. A., Sbruieva, A. A., **Boichenko, V. V.** (2019). Preparation of STEM teachers in the USA and Ukraine: comparative study of teachers training programs. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*, 3 (98), 60-68. DOI 10.35433/pedagogy.3(98).2019.60-68.

3. Boichenko, V. (2020a). Genesis and current state of STEM education development: U.S. experience. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 8 (102), 410-418. DOI 10.24139/2312-5993/2020.08/410-418.

4. Boichenko, V. (2020b). Content-procedural foundations of STEM education in the USA. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 9 (103), 433-444. DOI 10.24139/2312-5993/2020.09/433-444.

#### *Публікації у наукових фахових виданнях іноземних держав*

5. **Boichenko, V.**, Boichenko, M., Sbruieva, A. (2021). Theoretical model of gifted services provision in Ukrainian out-of-school STEM education institutions.

In O. Tryfonova & S. Śliwa (Eds.), *Educational Processes Management: Development in Reform Context*, (pp. 8-17). Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, ISBN 978-83-66567-25-2.  
<https://www.wszia.opole.pl/strona-glowna/jestem-studentem/biblioteka/ebooki-dla-studentow/>

6. Boichenko, V. (2021). Current trends in STEM education development in Ukraine. *Innovative solutions in modern science, Vol. 2, № 46*, 87-97. DOI: [https://doi.org/10.26886/2414-634X.2\(46\)2021.7](https://doi.org/10.26886/2414-634X.2(46)2021.7)  
<https://naukajournal.org/index.php/ISMSD/article/view/2393>.

### **Наукові праці,**

#### **які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

7. Бойченко, В. В. (2019а). Інновації в магістерській підготовці STEM-учителів: досвід США. *Інноваційні технології навчання обдарованих дітей та молоді: матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції, 13 жовтня 2019 р., м. Одеса*, (сс. 43-45). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України.

8. Бойченко, В. В. (2020а). Особливості організації навчання в STEM-центрах: досвід США. *Підтримка та супровід обдарованих учнів в сучасному інформаційно-освітньому просторі: матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції (Київ, 27 жовтня 2020 р.)*, (сс. 79-81). Київ: Інститут обдарованої дитини.  
[http://novyny.ostriv.in.ua/special/get\\_file/code-81FF022C1810F](http://novyny.ostriv.in.ua/special/get_file/code-81FF022C1810F).

9. Бойченко, В. В. (2019б). Підходи до викладання STEM-дисциплін у старшій середній школі США. *Освіта для XXI століття: виклики, проблеми, перспективи: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (29-30 жовтня 2019 р., м. Суми), Т. 1*, (сс. 56-58). Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка.

10. Бойченко, В. В. (2020б). Поняття STEM-грамотності в науковому дискурсі США. *Освіта і формування конкурентоспроможності фахівців в умовах євроінтеграції: збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-*

практичної конференції, (22-23 жовтня 2020 р., Мукачево), (сс. 59-60).  
Мукачево: Вид-во МДУ.

11. Бойченко, В. (2020в). Професійна підготовка STEM-учителів: досвід США. *Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта 2020: глобалізований простір інновацій: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 28 трав. 2020 р.*, (сс. 327-328). Київ; Біла Церква: Авторитет. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-97763-9-6-2020>. Режим доступу: [http://lib.iitta.gov.ua/721237/1/Comparative\\_2020\\_web\\_F.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/721237/1/Comparative_2020_web_F.pdf).

12. Бойченко, В. В. (2020г). Розвиток інженерної складової STEM-освіти: сучасні тенденції. *Освіта для XXI століття: виклики, проблеми, перспективи: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (12–13 листопада 2020 року, м. Суми)*, (сс. 54-56). Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка.

13. Бойченко, М. А., **Бойченко, В. В.** (2019). Розвиток технічної обдарованості школярів в умовах STEM-освіти у США. *Обдаровані діти – інтелектуальний потенціал держави: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (1-8 липня 2019 р., м. Чорноморськ)*, (сс. 43-46). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України.

14. Boichenko, V. V. (2020d). Modern trends in STEM education development in Ukraine: analysis of regulatory documents. *Labyrinths of Reality: Collection of scientific works, Issue 4 (9)*, 24-25. Montreal: CPM «ASF». <http://virtus.conference-ukraine.com.ua/conf53.pdf>.

15. **Boichenko, V.**, Sbruieva, A. (2020). Teaching STEM in Ukrainian schools: priorities and challenges. Economic and Social-Focused Issues of Modern World: Conference Proceedings of the 3rd International Scientific Conference (November 17 – 18, 2020, Bratislava, Slovak Republic). The School of Economics and Management in Public Administration in Bratislava, (pp. 172-175). [http://www.vsemvs.sk/portals/0/Subory/Conference%20Proceedings\\_%20VSEMy\\_s\\_November\\_2020.pdf](http://www.vsemvs.sk/portals/0/Subory/Conference%20Proceedings_%20VSEMy_s_November_2020.pdf).