

УДК 371.09:373.5

МОТОРІНА Валентина Григорівна –

доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки ДВНЗ «Переяслав-мелицький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», професор та завідувач кафедри математики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди

ORCID ID 0000-0002-2182-6755

email: motorinavg@gmail.com

СОЛОВЕЙ Злата Павлівна –

аспірант IV року навчання ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

ORCID ID 0000-0002-1419-3865

email: zlatasolovei@gmail.com

ПРОБЛЕМА ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ (ДОСВІД ТУРЕЧЧИНИ)

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Активний процес розвитку науки, техніки, технологій, перехід постіндустріального суспільства до суспільства знань вимагають перегляду та модернізації системи освіти. Це обумовлюється основною світовою тенденцією, яка полягає у постійному переосмисленні особистістю відомих і набуття нових знань, що є причиною виникнення потреби навчатися впродовж усього життя [1].

З огляду на вище зазначене, однією з вагомих ідей щодо модернізації освіти є STEM орієнтований підхід (англ. *Science* – природничі науки, *Technology* – технології, *Engineering* – інженерія, *Mathematics* – математика), що, згідно з новими вимогами до освіти України, має мету посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх рівнях освіти для забезпечення формування та розвитку творчого потенціалу молоді [2]. З цього приводу доречним може бути опис практик впровадження такого підходу в інших країнах, особливо тих, що зробили кардинальне реформування системи освіти та знаходяться на етапі аналізу та критики змін у цій системі. Такою країною у нашому дослідженні є Туреччина, оскільки протягом першої чверті XXI століття вже провела дві глобальні реформи, які суттєво змінили систему її освіти та посприяли підвищенню конкурентоспроможності молоді країни у всьому світі, не зважаючи на ще не достатньо подолані гендерні проблеми [3].

Так, турецький дослідник М.С. Корлу (M.S. Corlu), аналізуючи стан інноваційної продуктивності Туреччини, що, на його думку, відстає від інших економічно розвинутих країн, визнає головним для розвитку освіти її реформування у напрямі викладання STEM дисциплін [4]. Він акцентує увагу на тому, що ці реформи мають здійснюватися на всіх рівнях освіти, починаючи з дошкільної та закінчуючи вищою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Теоретичний та практичний аспекти впровадження STEM-освіти в навчально-виховний процес досліджують вітчизняні науковці О.В. Барна, Н.Р. Балик, Н.О. Весела та ін., турецькі вчені Д. Акгюндюз (D. Akgündüz), М. Аиденіз (M. Aydeniz), Р.В. Бибіі (R.W. Bybee), М.С. Корлу (M.S. Corlu) та ін.

Метою статті є аналіз науково-педагогічних досліджень учених Туреччини щодо впровадження STEM-освіти та виокремлення позитивних практик для цього процесу в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. У нашому дослідженні ми орієнтуємося на визначення STEM-освіти, що запропоновано у «Методичних рекомендаціях щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік» [5], а саме: STEM-освіта – категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці, тобто здатність і готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності. Це визначення є подібним до тлумачень, що пропонують вчені Туреччини, які досліджують дану проблему [4], а саме, вони уточнюють це поняття як міждисциплінарну систему навчання, що має забезпечувати інтеграцію науки, технології, інженерії та математики, виявлення пізнавальних здібностей особистості та їх розвиток.

У Звіті Міністерства національної освіти Туреччини STEM визначається як освіта, що підтримує психічний розвиток особистості, почуття ініціативи і підприємництва, розвиток наукових навичок молоді, що охоплюють таку діяльність як вироблення, ініціювання, вигадкування та креативність, результатом чого є науковий продукт. При цьому вчені звертають увагу на те, що підприємництво є процесом прийняття рішень та розуміння ризиків, що забезпечує обізнаність та навички виробництва [6].

Навчання STEM має такі цілі, як спрямування молоді служити для громадськості, мотивація її до навчання, створення можливостей для перебування в різних середовищах, усунення розривів між дисциплінами природничих наук, технологій, технічної творчості та математики, створити повну інтеграцію між ними, піднімати рівень навичок та вмінь оцінювання, виробництва та винахідництва від дитячого садка до університету [7] (рис. 1).

На рисунку 1 представлена схема інтегрованого навчання STEM (англ. *science, technology,*

мають бути вирішені для її успішного впровадження у ЗНЗ, а саме, забезпечення [10]:

- взаємозв'язку шкіл, науково-дослідних установ, промислових та громадських установ, що є впливають на майбутню кар'єру молоді;
- гендерної рівноваги між дослідниками та заохочення до участі у розвитку освіти і науки дослідників чоловічої та жіночої статі на рівних правах;
- зв'язку з наукою, інноваціями та інтеграція інформації і цінностей громадян шляхом об'єднання їх з політикою та діяльністю в регіонах;
- розвитку формальної та неформальної освіти (наукові центри та інші канали);
- продовження наукових досліджень для поширення доступу вчителів і учнів до технологічних проектів та їх результатів;
- збільшення уваги до заходів охорони здоров'я та безпеки життєдіяльності молоді;
- налагодження зв'язків учених із засобами масової інформації та суспільством, тобто розвиток наукової комунікації для вивчення якості та ефективності взаємодії шкіл, науково-дослідних, промислових та громадських установ.

Відповідно до зазначених основних проблем STEM-освіти, необхідними стають розробки освітньої політики та програм з питань підприємництва (англ. STEM - Entrepreneurship, STEM + E), мистецтва / дизайну (англ. STEM-Art, STEAM) та програмування (англ. STEM-Computing, STEM + C) [6; 10].

З огляду на це, наукові галузі об'єднують в собі космічні науки, науку про Землю, біологічні науки (екологія, генетика, патологія, харчування та ін.), фізику та хімію; технологічні галузі включають в себе комп'ютерні науки та інформатику (наприклад, криптологія, програмування, штучний інтелект та ін.); технічні галузі охоплюють навчання у сфері використання механічних, промислових, інженерію, електричних матеріалів та будівництво; математичні галузі включають в себе алгебру, геометрію, статистику та теорію ігор.

У Звіті Туреччини про впровадження STEM-освіти зазначаються основні стратегічні кроки щодо її поступового інтегрування у ЗНЗ на всіх рівнях навчання, а саме [6]:

- створити навчальні центри STEM, доступні для всіх учнів та викладачів;
- проводити наукові дослідження у галузі інтеграції STEM, зокрема сприяти проведенню дисертаційних досліджень фахівцями у цій галузі освіти для створення методичних рекомендацій, навчальних планів та ін.;
- забезпечити підвищення кваліфікації учителів у галузі STEM-освіти.

Звертається увага на те, що для Туреччини мають бути засновані STEM центри у 81 містах та їх провідних провінціях.

Нижче, на рисунку 4, представлена структура STEM центру, що пропонується у Звіті про впровадження STEM-освіти у Туреччині.

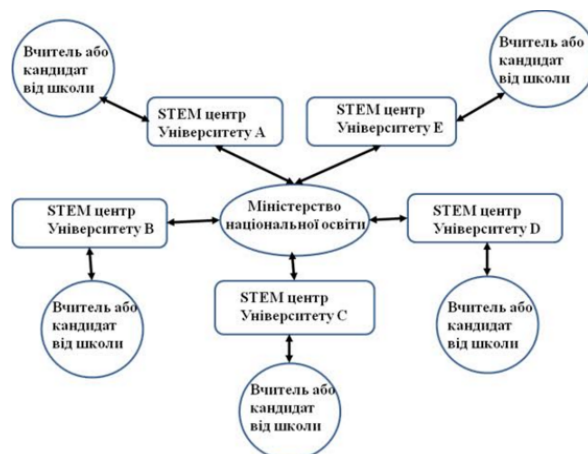


Рис. 4. Структура STEM центру [6]

На рисунку 3 зображена структура STEM центру країни, що відображає взаємозв'язки між загальноосвітніми навчальними закладами, які представлені вчителями або кандидатами від шкіл; університетами, які повинні у своїй структурі обов'язково мати STEM центр з метою співпраці, в першу чергу, зі школами. Головним ядром цієї структури є Міністерство національної освіти Туреччини, що має забезпечувати (організація конференцій, семінарів, круглих столів, консультацій, продукування стратегічних державних документів та ін.) та контролювати цей процес (наприклад, зібрані статистичні дані, що відображаються у звіті Міністерства національної освіти Туреччини від серпня 2016 року [6]).

Так, наприклад, у Бакхейшерівському університеті (тур. BAUSTEM, Bahçeşehir Üniversitesi) з 2016 р. державою підтримується один із перших STEM центрів Туреччини (офіційний сайт STEM центру BAUSTEM: <http://inteach.org/>), до якого входять три професорсько-викладацьких складів (відділів), аспірантура/докторантура та менеджери проектів, які працюють на штатних посадах, керівником установи є директор. Центр проводить проект інтегрованого навчання (англ. STEM Integrated Teaching Project), який був заснований у 2012 році для Європейської програми професійної інтеграції Марії Кюрі. В рамках проекту розробляються та впроваджуються науково-педагогічні програми викладачів природничих наук та математики. Проект є теоретичною базою для розроблення курсів підвищення кваліфікації вчителів щодо удосконалення методики викладання, що спирається на STEM орієнтований підхід.

У межах таких центрів на базі університетів Туреччини (наприклад, Босфорський університет, тур. Boğaziçi University) проводяться курси у галузі методики впровадження STEM орієнтованого підходу на різних рівнях освіти [11]. Ці курси базуються на тому, що для вчителів необхідним є надати форми, методи та засоби щодо застосування STEM орієнтованого підходу як взаємозв'язку між галузями STEM.

Слід відмітити, що вище зазначені проблеми розвитку освіти Туреччини, є нагальними і для України.

Так, у Концепції нової школи України розписані три фази/етапи реформування системи освіти на період від 2016 року до, приблизно, 2029 року [12]. У межах здійснення цих етапів маємо виокремити такі моменти, що можуть посприяти впровадженню STEM-освіти, виходячи з досвіду Туреччини:

- перша фаза (2016-2018) охоплює такі основні дії як перегляд навчальних планів і програм з метою запровадження компетентнісного та антидискримінаційного підходу в ЗНЗ; створення опорних шкіл базового рівня в сільській місцевості; створення системи освітньої статистики і освітньої аналітики; участь у міжнародному моніторингу якості середньої освіти PISA-2018 (Міжнародна програма з оцінювання освітніх досягнень учнів (англ. Programme for International Student Assessment, PISA); створення електронних підручників; розроблення курсів дистанційного навчання за програмами предметів старшої школи; розроблення системи дистанційного навчання для підвищення кваліфікації вчителів; перегляд програм підвищення кваліфікації вчителів і керівників закладів освіти; забезпечення якісного вивчення іноземних мов у ЗНЗ; створення професійних стандартів педагогічної діяльності в початковій та середній школах; створення мережі установ незалежної сертифікації вчителів та регіональних органів забезпечення якості освіти; створення системи незалежного оцінювання результатів навчання за курс базової школи; початок роботи базової школи за новими освітніми стандартами на компетентнісній основі, що передбачено Законом України Про освіту [2] та ін.;

- друга фаза (2019-2022) має охоплювати такі основні дії як розроблення і затвердження стандартів профільної середньої освіти на компетентнісній основі; формування мережі закладів III рівня (профільної школи); створення системи незалежного оцінювання професійних кваліфікацій випускників професійного профілю старшої школи;

- третя фаза (2023-2029) має охоплювати такі основні дії як розроблення і затвердження стандартів профільної середньої освіти на компетентнісній основі; формування мережі закладів III рівня (профільної школи); створення системи незалежного оцінювання професійних кваліфікацій випускників професійного профілю старшої школи; створення передумов для скорочення тривалості (навантаження) бакалаврських програм вищої освіти в середньому на 45 кредитів та ін.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, основними стратегіями щодо впровадження STEM-освіти у Туреччині, що є актуальним і для системи освіти України, – це створення навчальних центрів STEM на базі університетів країни, які мають взаємодіяти із ЗНЗ та бути доступними для всіх учнів та викладачів країни; проведення наукових досліджень

щодо інтеграції STEM орієнтованого підходу в навчально-виховний процес ЗНЗ; сприяння здійсненню дисертаційних досліджень фахівцями у цій галузі освіти для створення методичних рекомендацій, навчальних планів та ін.; забезпечення підвищення кваліфікації учителів у галузі STEM-освіти; сприяння мотивації вчителів у застосуванні STEM орієнтованого підходу на всіх рівнях освіти та ін.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
2. Закону України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
3. Соловей З.П. Ретроспективний аналіз становлення сучасної загальної середньої освіти Туреччини. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, V (52), Issue: 113, 2017 – 52-56
4. Corlu, M. S. (2014). FeTeMM Eğitim Çagrı Mektubu [Call for STEM education research in the Turkish context]. Turkish Journal of Education, 3(1), 4-10.
5. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік/
http://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/1437/641598/sitepage_161/files/steam_metod_rekom.pdf
6. STEM Education Report. Ministry of National Education. August 2016, SESAM Grup A.Ş. 1354. Cad. No:136 Dk:1 İvedik Osb Mah. Yenimahalle, Ankara, Turkey. Editorial Coordinator: Dr. Tunz Erdal AKDUR. – 82 p.
7. Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding “a framework for k-12 science education. Science And Children, 49(4), 10-16.
8. Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye aporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity? [online]. – Available from: http://etkinlik.aydin.edu.tr/haber_detay.asp?haberID=2693
9. Моторіна В.Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Валентина Григорівна Моторіна. – Х., 2005. – 512 с.
10. Nacioğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Pre-Service Science Teachers' Cognitive Structures Regarding Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) and Science Education/ Journal of Turkish Science Education. 13(Special Issue), 88-102 [online]. – Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED567757.pdf>
11. Akaygun, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(1), 56-71. DOI:10.18404/ijemst.44833
12. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / Міністерство освіти і науки України, 2016 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konczepczia.pdf>

REFERENCES

1. Bykov, V. Yu. (2008) *Modeli organizacijnyh system vidkrytoi osvity* [Models of organizational systems of open education] : [monografija]. Kyiv.

2. Zakonu Ukraїny «Pro osvitu» (Vidomosti Verhovnoi Rady (VVR), [Law of Ukraine "On education" (Gazette of the Verkhovna Rada (VVR), 2017, No. 38-39, art. 380)] [Electronic resource] – Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

3. Solovey, Z. (2017) *Retrospektyvnyj analiz stanovlennja suchasnoi zagal'noi seredn'oi osvity Turechchyny*. [The Nightingale Of.P. A retrospective analysis of the emergence of modern secondary education in Turkey] Science and Education a New Dimension. Pedagogy States and Psychology.

4. Corlu, M. S. (2014). FeTeMM Eğitimi Çağrı Mektubu [Call for STEM education research in the Turkish context]. Turkish Journal of Education, 3(1), 4-10.

5. Methodical recommendations for the implementation TEAM education in secondary schools and extracurricular educational institutions of Ukraine for the 2017/2018 school year http://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/1437/641598/sitepage_161/files/steam_metod_rekom.pdf.

6. STEM Education Report. Ministry of National Education. August 2016, SESAM Grup A. Ş. 1354. Cad. No:136 Dk:1 Ivedik Osb Mah. Yenimahalle, Ankara, Turkey. Editorial Coordinator: Dr. Erdal AKDUR Tips. – 82 p.

7. Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding a framework for k-12 science education. Science And Children, 49(4), 10-16.

8. Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye aporu: mı yoksa Günün modası gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?] [online]. – Available from: http://etkinlik.aydin.edu.tr/haber_detay.asp?haberID=2693

9. Motorina, V. (2005) *Dydaktychni i metodychni zasady profesijnoi pidgotovky majbutnih uchyteliv matematyky u vyshhyh pedagogichnyh navchal'nyh zakladah* [Didactic and methodical bases of professional training of future teachers of mathematics in higher educational institutions] : [dis. ... d-RA PED. nauk: spets. 13.00.04 «Theory and methods of professional education»]

10. Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Pre-Service Science Teachers' Cognitive Structures Regarding Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) and Science Education/ Journal of Turkish Science Education.

13(Special Issue), 88-102 [online]. – Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED567757.pdf>

11. Akaygun, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM stem images revealing conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(1), 56-71. DOI:10.18404/ijemst.44833

Nova ukrai'ns'ka shkola. Konceptual'ni zasady reformuvannja seredn'oi shkoly [New Ukrainian school. Conceptual bases of reforming of the secondary school] / Ministry of education and science of Ukraine, 2016 [Electronic resource] – access Mode:<http://mon.gov.ru/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/koncepcziya.pdf>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

МОТОРИНА Валентина Григорівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», професор та завідувач кафедри математики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди

Наукові інтереси: методика навчання фізики в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах освіти.

СОЛОВЕЙ Злата Павлівна – аспірант IV року навчання ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

Наукові інтереси: загальна педагогіка та історія педагогіки.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MOTORINA Valentina Grigorievna – doctor of pedagogical Sciences, Professor of pedagogical department of the state higher educational institution «Pereyaslav-Khmelnytsky state pedagogical University named after Hrahoriy Skovoroda», Professor and head of the Department of mathematics of the Kharkiv national pedagogical University named after G. S. Skovoroda

Circle of research interests: teaching methods of physics in secondary and higher educational institutions.

SOLOVEI Zlata Pavlivna – postgraduate student of the IV year of study of the state higher educational institution «Pereyaslav-Khmelnytsky state pedagogical University named after Hryhoriy Skovoroda».

Circle of research interests: General pedagogy and history of pedagogy.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий*

УДК 372.862

МУНШТУКОВ Ігор Володимирович –

заступник завідувача кафедри авіаційної техніки, доцент, Льотна академія Національного авіаційного університету

ORCID ID 0000-0002-2307-1755

e-mail: imunshtukov@gmail.com

ЧОРНОГЛАЗОВА Ганна Віталіївна –

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри авіаційної техніки, Льотна академія Національного авіаційного університету

ORCID ID 0000-0002-3207-3525

e-mail: ch_hanna@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ І СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ В ЛЬОТНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сьогодні виникає об'єктивна потреба цивільної авіації у висококваліфікованих і

конкурентоспроможних спеціалістах з технічного обслуговування повітряних суден, які будуть носіями гармонійного поєднання цілісного