

ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

Барна Ольга, Балик Надія, Шмигер Галина

В умовах реформування освіти та її переорієнтації на формування компетентностей випускника, які забезпечать йому життя, навчання та розвиток у змінному високотехнологічному, мультикультурному середовищі, особливого значення набуває проблема якісної підготовки випускників педагогічних університетів у зв'язку з їхньою майбутньою багатофункціональною діяльністю, участю у розвитку освіти, науки, виробництва та життя суспільства. Однією із тенденцій сучасного світу є інтеграція знань, сфер діяльності та виробництво, яке базується на множинних зв'язках математики, технології, інженерії та природничих наук [1]. Це в свою чергу відбивається на освітніх системах ряду країн, в тому числі й України, які впроваджують елементи STEM-освіти: навчання інтегрованими курсами, розробка міждисциплінарних проектів, навчання не через предмети, а через вирішення проблем тощо.

Метою даної публікації є представлення моделі підготовки майбутніх педагогів до впровадження STEM-освіти, яка апробується в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка.

Проблемам інноваційного, науково-дослідного мислення учителя та учня як бази STEM-освіти присвячено роботи як вітчизняних так і зарубіжних науковців: Н.В. Морзе, Т.І. Андрущенко, С.М. Буліга, С.М. Бревус, В.Ю. Величко, С.А. Гальченко, Л.С. Глоба, К.Д. Гуляєв, В.В. Камишин, Е.Я. Клімова, О.Б. Комова, О.В. Лісовий, Л.Г. Ніколенко, Р.В. Норчевський, М.А. Попова, В.В. Приходнюк, М.Н. Рибалко, О.Є. Стрижак, І.С. Чернецький, М. Harrison, D. Langdon, B. Means, E. Peters-Burton, N. Morel, J. Confrey, A. House та інших. Питання впровадження STEM-освіти в навчальних закладах, які готують майбутніх педагогів розглядають науковці R. Baiduc, R. Linsenmeier, N. Ruggeri, B. Coppola [2,3].

STEM передбачає інтегрований підхід до навчання, у рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються у контексті реального життя

[4]. На основі аналізу теоретико-методологічних засад створення інноваційної моделі STEM-освіти виділено підходи до впровадження моделі STEM-навчання у педагогічному університеті [5]. Пропонована нами модель STEM-навчання у педагогічному університеті базується на таких принципах:

1. Побудова навчальних планів і програм навколо тем, актуальних для конкретного співтовариства.

2. Дисципліни предметних галузей адаптуються відповідно до поставлених цілей.

3. «Живе» навчання у професійних співтовариствах. Ключова роль викладача, учителя – організація творчої командної роботи під реальні задачі.

4. Молодь повинна отримувати підготовку для того, щоб організувати життя своєї місцевої громади відповідно до принципів сталого та успішного розвитку.

Формування компетентностей майбутніх педагогів до впровадження STEM-освіти здійснюється в університеті на базі кафедри інформатики та методики її викладання фізико-математичного факультету, як структурного підрозділу, що реалізує напрям ІКТ-підготовки студентів усіх спеціальностей на усіх факультетах університету. При кафедрі з 2015 року діє STEM-центр «Цифрові ерудити», що має на меті сприяння дослідному навчанню з метою збору інноваційних методів викладання і підвищення інтересу студентів та учнів до наук STEM, надання вичерпної інформації про кар'єру в галузі STEM, створення бази практики щодо впровадження STEM-освіти.

Модель підготовки включає три складові: формальна, неформальна та інформальна (рис. 1).

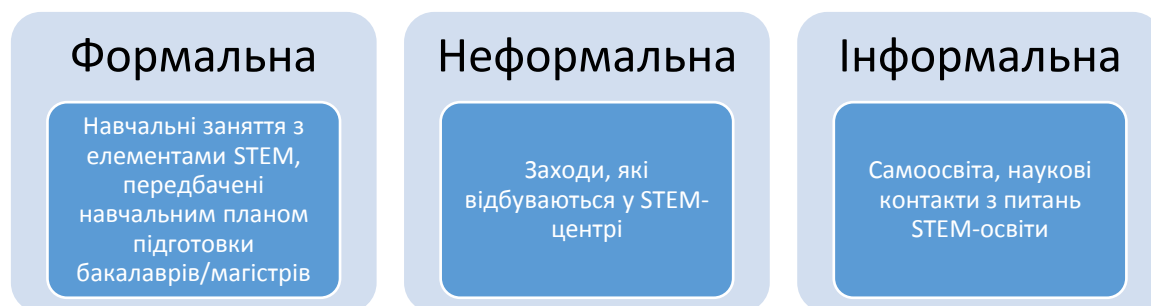


Рис. 1. Складові STEM-підготовки майбутнього педагога

Формальна складова реалізується трьома рівнями (табл. 1).

Таблиця 1

Рівень	Учасники	Реалізація	Компетентності
Перший	Студенти I курсів	Комп'ютерна практика	<ul style="list-style-type: none"> розрізняти поняття STEM-освіта, STEM-грамотність, наукова грамотність, STEM-спеціальність, інновація, стартап, STEM-проект та використовувати їх для пошуку інформаційних матеріалів, розробки проектів, планування стартапів у сфері STEM; розробляти інформаційні матеріали про STEM-проекти, які реалізовані в світі чи країні та придатні для адаптації в своїй громаді; здійснювати пошук ІК-інструментів підтримки STEM-освіти, які дотичні до своєї професійної спрямованості
Другий	Студенти 2-4 курсів	Дисципліна «Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі»	<ul style="list-style-type: none"> використовувати сучасні інформаційні технології для підтримки міжпредметних досліджень та навчання в галузі: віртуальні лабораторії, віртуальні світи, тренажери, емулятори; застосовувати інноваційні засоби для підтримки наукових та навчальних досліджень: робототехніка, інструменти для досліджень, 3D моделювання та друк, програмування складних біологічних та екосистем, суспільної поведінки тощо; розробляти інструкції щодо використання ІКТ для здійснення STEM-освіти в галузі

Третій	Магістри I року навчання	Дисципліна «Інноваційні технології в освіті»	<ul style="list-style-type: none"> • здійснювати оцінювання та прогнозування потреб громади, які можна реалізувати засобами STEM; • розробляти міжпредметні проекти в галузі STEM-освіти; • навчати з використанням технології кейс стаді, методу проектів [6]
--------	-----------------------------	--	---

Неформальна складова реалізується у форматі змішаного навчання на базі STEM-центру «Цифрові ерудити» під час ряду заходів:

- Дні науки як в університеті, так і у інших освітніх закладах;
- наукові пікніки;
- університетські олімпіади з програмування та ІТ, години коду;
- конкурси, майстер-класи, тренінги, зимові та літні STEM-школи з обдарованими учнями;
- STEM-фестиваль;
- тренінги з метою підвищення кваліфікації учителів міста та області в галузі STEM-освіти [7].

«Змішування» відбувається у форматі «я навчаюсь» та «я навчаю», при якому студенти отримують нові знання та навички під час ворк-шопів, майстер-класів, навчальних екскурсій, та інших активностей як студенти, та практичні уміння роботи із учнями шкіл та їх вчителями під час волонтерської практики на заходах STEM-центру, до яких залучаються освітні заклади міста Тернополя та Тернопільської області.

Інформальна складова STEM-підготовки в університеті забезпечується самостійною роботою студентів, опрацюванням ними сучасних наукових джерел, спілкуванням із спеціалістами в галузі STEM під час круглих столів, семінарів, конференцій, дискусійних панелей, вебінарів, дистанційним навчанням на різних е-платформах.

Висновки. Окреслені підходи до STEM-підготовки майбутніх педагогів в умовах сучасної університетської освіти посилює дослідний і науково-технологічний потенціал студентів, розвиває навички критичного, інноваційного

та творчого мислення, вирішення проблем, комунікації та командної роботи. В той же час розроблена модель потребує подальшої апробації, удосконалення методичного супроводу та моніторингу ефективності, що є предметом подальших досліджень.

Література:

1. Elaine J. Hom. What is STEM Education. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>.
2. Brian P Coppola. Advancing STEM teaching and learning with research teams // *New Directions for Teaching and Learning* . - Volume 2009, Issue 117, pages 33–44, Spring 2009. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tl.342>.
3. Rachael R. Baiduc, Robert A. Linsenmeier, Nancy Ruggeri, Mentored Discussions of Teaching: An Introductory Teaching Development Program for Future STEM Faculty, *Innovative Higher Education*, 2016, 41, 3, 237.
4. STEM Education in in Southwestern Pennsylvania. Report of a project to identify the missing components. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>
5. Балик Н.Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // *Фізико-математична освіта*, – 2017. – № 2(12), С. 26–30.
6. Від ідеї до успіху. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://konkurs.tnpu.edu.ua/>.
7. Stem-центр. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://kafinf.tnpu.edu.ua/stem-центр/>.

Відомості про авторів:

Барна Ольга Василівна, к.пед.наук, доцент, доцент кафедри інформатики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, barna_ov@fizmat.tnpu.edu.ua

Балик Надія Романівна, к.пед.наук, доцент, завідувач кафедри інформатики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, nadbal@ukr.net

Шмигер Галина Петрівна, к.біол.н., доцент, доцент кафедри інформатики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, shmyger@fizmat.tnpu.edu.ua