

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

**STEM-ОСВІТА:
СТАН ВПРОВАДЖЕННЯ
ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Матеріали
III Міжнародної науково-практичної конференції
9–10 листопада 2017 року

Київ–2017

P64 STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 листопада 2017 року, м. Київ. – К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017 – с.160

У збірник увійшли тези учасників III Міжнародної науково-практичної конференції «STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку», в яких розкривається пошук ефективних підходів, результативних рішень застосування інноваційних технологій STEM-навчання, виявлення сучасних моделей і технологій розвитку обдарованої молоді та проблеми інтелектуального саморозвитку особистості дитини.

Роботи учасників присвячені основним тематичним напрямкам конференції:

1. Теоретичні аспекти STEM-освіти: вітчизняні, зарубіжні надбання та проблеми запровадження STEM-освіти; STEM-технології як інноваційний інструмент оновлення дидактичних принципів природничо-математичної освіти; STEM-методики як інструмент підвищення якості інклюзивної освіти.

2. STEM-освіта від дошкільника до випускника: розвиток дослідницьких навичок у дітей дошкільного віку; науково-методичне забезпечення та організація STEM-навчання в контексті реалізації дидактичних принципів Нової української школи; наступність між освітніми рівнями (дошкільна, початкова, середня, профільна) як актуальна проблема запровадження STEM-освіти; інформаційні технології як невід’ємна умова якісного впровадження STEM-освіти; інноваційні методи, засоби та форми організації навчального процесу: хакатон, марафон, он-лайн експерименти, електронні віртуальні лабораторії, наукові музеї, платформи для організації міжнародної проектно-дослідницької діяльності.

3. Підготовка кадрів та освіта дорослих: досвід та проблеми розвитку STEM-освіти у вищій школі; розвиток професійної компетентності фахівців STEM-освіти у системі неперервної освіти; теорія і практика формування професійної компетентності педагогів навчальних закладів освіти в контексті STEM-освіти.

Видання рекомендовано для науковців, керівників та представників навчальних закладів, інститутів післядипломної освіти, педагогічних працівників усіх ланок системи освіти та інших фахівців.

Матеріали подано в авторській редакції (збережено стилістику, орфографію та мову). Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за точність наведених фактів, цитат, посилань на джерела тощо.

ЗМІСТ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Патрикєєва Олена Вступне слово | 5 |
| Андрієвська Віра, Білоусова Людмила Міждисциплінарний підхід до навчання учнів молодшого шкільного віку у форматі STEAM-освіти | 7 |
| Артем'єва Оксана STEM-освіта на уроках хімії | 12 |
| Бабійчук Світлана Результати впровадження STEM-освіти у Київській малій академії наук | 15 |
| Барна Ольга, Балик Надія, Шмигер Галина Підходи до підготовки майбутніх педагогів до впровадження STEM-освіти | 18 |
| Біла Оксана Інноваційні підходи до підготовки кваліфікованих робітників у ДПТНЗ «Дніпровський регіональний центр професійно-технічної освіти» | 22 |
| Василяшко Ірина Проблеми та можливості дистанційного навчання щодо розвитку професійної компетентності педагогічних працівників, які запроваджують напрями STEM-освіти | 24 |
| Грищенко Людмила STEM-освіта обов'язкова складова професіограми майбутнього фахівця | 26 |
| Гончарова Наталія Ігрові технології в STEM-освіті | 30 |
| Данилова Олена, Львовська Наталія Розвиток дослідницьких навичок учнів на уроках трудового навчання | 33 |
| Дем'янчук Олена Наукові підходи професійного становлення сучасного педагога | 36 |
| Деркач Наталія Про деякі аспекти викладання шкільного факультативного курсу «Фізика в русі» (8,9 клас) крізь призму STEM-освіти | 40 |
| Дрібноход Дмитро Робототехніка як напрям STEAM освіти | 43 |
| Едель Михайло Впровадження STEM-освіти в Запорізькому обласному центрі науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» | 47 |
| Квадріціус Сергій Дидактичні аспекти впровадження STEM-освіти на уроках природничо-математичних предметів | 50 |
| Корсак Костянтин Освітній вибір для України-XXI - ноонауки чи STEAM? | 52 |
| Кириленко Світлана, Кіян Ольга Проблема підготовки вчителя у системі STEM -освіти: розвиток та формування його професійної компетентності | 56 |
| Крутій Катерина, Стеценко Ірина, Грицишина Таїсія STREAM – освіта для дошкільників або «стежинки у всесвіт» | 60 |
| Крутій Катерина Інтегрований освітній процес як спеціально організована взаємодія дитини і дорослого в системі STREAM-освіти | 65 |
| Кузьменко Ольга STEM-освіта та міждисциплінарні зв'язки у навчальному процесі з фізики в вищих технічних навчальних закладах | 69 |
| Лабудько Степан STEM-освіта як інноваційний підхід до розвитку природничо-математичної освіти | 70 |
| Литвиненко Алла WEB-комунікації як необхідна складова STEM -освіти в підготовці висококваліфікованого робітника | 74 |
| Лозова Оксана, Горбенко Світлана Інтеграція навчання як складова STEM-освіти | 78 |
| Мамон Лілія STEM-потенціал навчальних екскурсій | 80 |
| Матащук Тамара Впровадження STEM-освіти для складання | |

лазером, насадкою-фрезером до універсальної модульної бази. На відміну від аналогічних пристроїв, ця розробка пропонує користувачеві додаткові можливості за невеликої собівартості та розрахована на широкий сегмент споживачів. У цей момент талановитий винахідник продовжує роботу над підсиленням і полегшенням конструкції, покращенням її функціональних можливостей, розробкою спеціального програмного забезпечення та автономного блоку для керування верстатом.

Отже, Київська Мала академія наук сприяє формуванню раннього професійного самовизначення учнів, популяризації інженерних професій, підтримці обдарованої молоді, поширенню інноваційного досвіду та освітніх технологій, розповсюдженню ідей STEM-освіти.

Список використаних джерел:

1. STEM-освіта. Intel «Навчання для майбутнього». Веб-сайт програми [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iteach.com.ua/news/massmedia/?pid=2621>.
2. STEM-програми. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/programi-stem/>.
3. Патрикеева О. STEM-освіта : умови впровадження у навчальних закладах України / О. Патрикеева, О. Лозова, С. Горбенко // Управління освітою. - 2017. - № 1. - С. 28-31.
4. Морзе Н. Презентація STEAM-освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.stemschool.com/>.

Ольга Барна

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики та методики її викладання
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка

Надія Балик

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформатики та методики її викладання
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка

Галина Шмигер

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики та методики її викладання
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка

ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

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, V. 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, V. 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.).

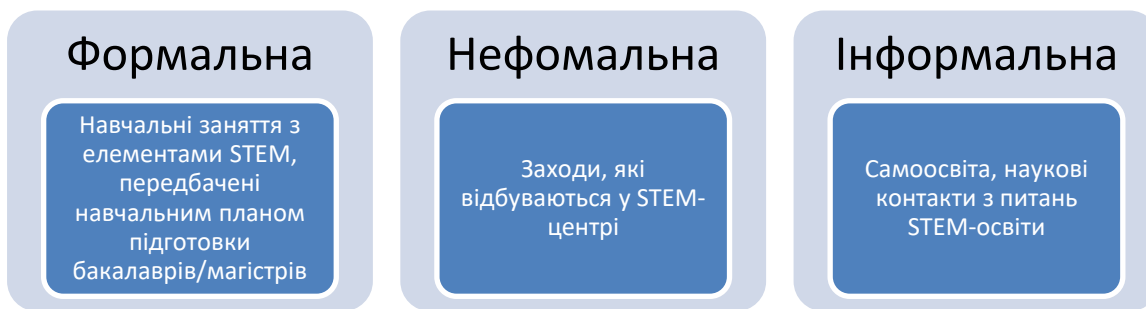


Рис. Складові STEM-підготовки майбутнього педагога

Формальна складова реалізується трьома рівнями (табл.).

Таблиця

| 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.

Список використаних джерел:

1. Elaine J. Nom. 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/>.