

2. Padalka G.M. (1995). *Muzychna pedahohika: kurs lektsii z aktualnykh problem vykladannia muzychnykh dystsyplin v systemi pedahohichnoi osvity* [Music Pedagogy: A course on current issues of teaching musical disciplines in the system of pedagogical education]. Ed. V.G. Butenko. Kherson: CPI [in Ukrainian].

(переклала на англ. О. Є. Ішутіна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і практики початкової освіти ДДПУ)

УДК 373.091.3:004

БЕСЕДІН Борис

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри МНМ та МНІ ДВНЗ «ДДПУ»

вул. Г. Батюка, 19, м. Слав'янськ, 84116, Україна

E-mail: besedin_boris@ukr.net

СМОЛЯКОВ Олексій

здобувач вищої освіти 5 курсу, фізико-математичного факультету ДВНЗ «ДДПУ»

вул. Богдана Хмельницького, 28, м. Краматорськ, 84301, Україна

E-mail: vvalekseymolyakovvv@gmail.com

НАВЧАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХХІ СТОЛІТТЯ: «STEM-ОСВІТА»

Анотація. Стаття присвячена визначенню можливості вдосконалення шкільної освіти, використовуючи методику «STEM-освіта». У ній окреслено проблему освіти сучасної нової школи, проблему пристосування методичної роботи до сучасної школи і сучасних учнів.

Ключові слова: STEM-освіта, НУШ, освіта, методика.

Постановка проблеми. Відповідно до Законів України «Про загальну середню освіту» та «Про освіту», загальна середня освіта спрямована на забезпечення всебічного розвитку особистості через навчання, виховання та розвиток, які ґрунтуються на загальнолюдських цінностях та принципах. З кожним днем у сучасному українському суспільстві освіті відбуваються певні зміни: впроваджуються нові технології у різних сферах життєдіяльності людини, що в свою чергу потребує розробки принципово нових підходів до освіти.

STEM (S - science, T - technology – E-engineering – M-mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті,

при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент + інноваційні технології. Технології використовують навіть при вивченні творчих, мистецьких дисциплін.

У реформації освіти в Україні останнім часом спостерігаються шалені зміни, що викликає позитивні зрушення. Зміни, які мають відбутися та регламентуються державними документами є перспективними, глобальними. До цих змін входить план заходів щодо впровадження STEM-освіти та нової української школи (НУШ).

Нова українська школа (НУШ) – це ключова реформа Міністерства освіти і науки, головна мета якої – створити школу, в якій буде приємно навчатись, і яка даватиме учням не тільки знання, як це відбувається зараз, а й будуть формуватися вміння застосовувати їх у житті.

Впровадження нових методик, вдосконалення та змінення уже існуючих не просто потрібно, а вкрай необхідно для реалізації реформи. Однією з таких методик навчання може бути «STEM-освіта». Ключові компетентності НУШ гармоніюють у системі STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

Аналіз останніх досліджень. Сьогодні STEM-підходи реалізуються в багатьох українських школах. Позашкільна STEM-освіта в державі – це й різноманітні олімпіади, і діяльність Малої академії наук, інших закладів позашкільної освіти, і різноманітні конкурси та заходи: Intel Techno Ukraine; Intel Eco Ukraine; Фестиваль науки Sikorsky Challenge; наукові пікніки, хакатони і багато іншого.

Про наявність підвищеного інтересу до різних аспектів STEM-освіти засвідчують численні публікації вітчизняних науковців таких як: Василаско І.П., Морзе Н.В., Шарко В.Д та ін. В методичних рекомендаціях щодо впровадження STEM-освіти в навчальних закладах України зазначається, що викладачам необхідно використовувати у своїй роботі напрацювання таких науково-педагогічних працівників, як Андрущенко Т.І., Буліга С.М., Бревус С.М., Комова О.Б., Гальченко С.А., Глоба Л.С., Гуляєв К.Д., Камишин В.В. та ін.

Мета статті: розглянути особливості реалізації STEM-освіти на уроках у школі, зокрема на уроках математики.

Методи дослідження. Для досягнення мети використані теоретичні (вивчення, аналіз наукової літератури з проблеми дослідження), емпіричні (спостереження за педагогічним процесом) методи дослідження.

Виклад основного матеріалу. Чому STEM-освіта так актуальна? Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих

технологій і т.д. У найближщому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- та нано-технологій.

Постає питання - як підготувати таких фахівців? Навчання – це не просто передача знань від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості і зміни реальності.

У STEM-освіті активно розвивається креативний напрямок, який включає творчі та художні дисципліни (промисловий дизайн, архітектура та індустриальна естетика і т.д.). Тому що майбутнє, засноване виключно на науці, навряд чи когось порадує. Але майбутнє, яке втілює синтез науки і мистецтва, хвилює нас уже сьогодні. Саме тому вже зараз слід думати, як виховати кращих представників майбутнього.

Головна мета STEM-освіти полягає в реалізації державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» щодо посилення розвитку науково-технічного напряму в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях; створенні науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді і професійної компетентності науково-педагогічних працівників.

Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи», а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні й громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і здоровий спосіб життя, гармонійно входять в систему STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

Здійснення переходу до компетентнісної моделі навчання та впровадження нових методичних підходів, перш за все, передбачає:

- принципово нове цілепокладання у педагогічному процесі, зміщення акцентів у навчальній діяльності з вузькопредметних на загальнодидактичні;
- оновлення структури та змісту навчальних предметів, спец. курсів тощо;
- визначення та оцінювання результатів навчання через ключові та предметні компетентності учня/учениці;
- запровадження наскрізного STEM-навчання, компетентнісно орієнтованих форм і методів навчання, системно-діяльнісного підходу;

- запровадження інноваційних, ігрових технологій навчання, технологій case-study, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення тощо;
- корегування змісту окремих тем навчальних предметів із акцентом на особистісно-розвивальні, ігрові методики навчання, ціннісне ставлення до досліджуваного питання;
- створення педагогічних умов для здобуття результативного індивідуального досвіду проектної діяльності та розробки стартапів.

Особливою формою наскрізного STEM-навчання є інтегровані уроки/заняття, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються на уроці.

Інтегровані уроки можуть проводитись двома шляхами:

1. через об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів;
2. через формування інтегрованих курсів або окремих спецкурсів шляхом об'єднання навчальних програм таких курсів або предметів.

Через складність координації діяльності педагогів у другому випадку таких інтегрованих уроків проводиться необґрунтовано мало, тому необхідно планувати їх заздалегідь усіма вчителями паралелі. У випадках, коли програмовий матеріал різних навчальних предметів дозволяє інтегрувати його в межах одного навчального дня, можуть організовуватися «тематичні дні», коли всі уроки за розкладом спрямовують на реалізацію єдиної навчально-виховної мети, досягнення конкретного результату.

З метою залучення учнів до практичної діяльності бажано розширити діапазон організаційних форм, методів навчання, способів навчальної взаємодії та надати пріоритет засвоєнню навчального матеріалу у процесі екскурсій, квестів, конкурсів, фестивалів, хакатонів, практикумів тощо.

Водночас, для формування і перевірки предметних компетентностей учитель має спиратися на систему інтегрованих завдань, спрямованих на застосування учнями способів навчально-пізнавальної діяльності, знань, умінь і навичок для розв'язання певних задач у змодельованих життєвих ситуаціях.

Одним із ефективних засобів формування компетентностей є дослідно-проектна діяльність. Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя. У процесі вивчення різних тем окремі діти або групи упродовж певного часу розробляють навчальні проекти. Учитель здійснює управління такою

діяльністю і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань навчального проекту, орієнтовних методів/прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань. Учні самостійно або разом із учителем обирають форму презентації, захисту одержаних результатів. Оцінювання проектної діяльності здійснюється індивідуально, за довільною системою.

Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: набуваються нові знання, уміння і навички, які знадобляться в житті; розвиваються мотивація, пізнавальні навички; формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність. Проектно-дослідна діяльність сприяє формуванню соціальних компетенцій, дозволяє пройти технологічний алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення комерційного продукту – стартапу, а також навчитися презентувати його потенційним інвесторам. У перспективі це сприяє зміні ціннісних пріоритетів і світоглядної позиції у молоді в бік формування відповідальної, соціально-активної, громадсько-патріотичної врівноваженої поведінки.

Одним із основних завдань сучасної освіти України є надання ґрунтовних знань і вмінь з математики, і цей напрямок має бути пріоритетним. У вітчизняній математичній освіті головну увагу традиційно приділяють формуванню в учнів фундаментальних знань, які необхідні для пояснення закономірностей оточуючого світу, для знаходження зв'язків і пояснення різних феноменів. Міжнародні вимоги щодо якості освіти зорієнтовані на застосування знань у життєвих, повсякденних ситуаціях. Цьому сприятиме посилення ролі прикладної спрямованості математики, збільшення обсягу завдань, які потребують нестандартного підходу. Тому дуже важливим в шкільному курсі математики орієнтація цілей, змісту та засобів навчання в напрямку набуття учнями в процесі математичного моделювання знань, умінь і навичок, що використовуватимуться ними у різних сферах діяльності. На перший план виходять завдання формування інтелектуальної, дослідницької культури школярів: здатності учня самостійно мислити, самому будувати траєкторію здобуття знань, пізнавати ситуацію, що вимагає застосування математики, і ефективно діяти в ній, використовуючи набуті знання в якості особистого ресурсу. Важливим є розвиток математичного мислення й інтуїції, творчих здібностей, необхідних для продовження освіти і для самостійної діяльності при застосуванні математики в майбутній професії.

Запропонуємо декілька прикладів використання STEM-технологій на уроках математики, які, на нашу думку, будуть сприяти підвищенню

ефективності навчально-виховного процесу. Зокрема, на уроці геометрії можна провести невелику лабораторну роботу при вивченні теми «Коло і круг та їх властивості». Skorистavшись комп'ютерною програмою (наприклад GeoGebra чи DG або іншою) побудувати декілька різних кіл, провести в них радіуси та діаметри. Потім засобами комп'ютерної програми діти мають виміряти ці радіуси та діаметри. Експериментуючи, учні мають дійти до висновку, що діаметр будь-якого кола вдвічі більший за радіус. Лабораторно-дослідницькі роботи такого плану можна проводити при вивченні різних тем шкільного курсу математики, організувати їх в комп'ютерних лабораторіях разом з вчителем інформатики, використовувати різноманітне програмне забезпечення, інтегруючи таким чином навчальні предмети. Також можна використовувати навіть звичайні смартфони, встановивши на них необхідне програмне забезпечення. Наприклад, використовуючи тільки камеру смартфона, можна знайти відстань до певної точки, виміряти довжину відрізка, виміряти градусну міру кута.

Однією із STEM-технологій навчання математики є використання прикладних задач, які кожен вчитель в достатній кількості може підібрати в мережі Інтернет, або придумати самостійно. Це можуть бути задачі про архітектурні споруди рідного міста, або відомі на весь світ пам'ятки архітектури; це задачі біологічного змісту щодо розмноження бактерій, ріст популяції комах; хімічного змісту – про утворення розчинів, швидкість ходу хімічної реакції; географічного змісту – про площу материків, солоність води в морі, висоту гір над рівнем моря; фізичного змісту – про швидкість руху тіла, виконану роботу, силу струму тощо.

Висновки з даного дослідження. Освіта в галузі STEM є основою підготовки співробітників у галузі високих технологій. Результати проведеного дослідження дають підстави вважати доцільним упровадження STEM-освіти у навчання, що забезпечить більш якісне засвоєння школярами навчального матеріалу. При цьому, освітній процес стає більш відкритим, а учні мають можливість керувати своєю навчальною діяльністю. Такий підхід, на нашу думку, сприяє оптимізації ресурсів і часу, надасть учням більше цікавих можливостей для навчання.

Раннє залучення учнів в STEM може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості, тому що розвиває такі навички, як: співробітництво, комунікативність, творчість. По завершенню навчання, ми будемо отримувати молодих, по-новому мислячих талановитих людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ботузова Ю.В. Особливості використання stem-технологій в навчанні математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/v-mizhnarodna-naukovo-praktychna-onlain-internet-konferentsiia-problemy-ta-innovatsii-v-pryrodnycho-matematychnii-tekhnologichnii-i-profesiinii-osviti/sektsiia-2-innovatsii-v-osviti-teoretychni-praktychni-ta-metodychni-aspekty/7003-osoblyvosti-vykorystannya-stem-tekhnohiiy-v-navchanni-matematyky>.
2. Інститут модернізації змісту освіти. STEM-освіта: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.
3. Лист ІМЗО від 13.07.2017 № 21.1/10-1410 “Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 н.р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2017/07/13/lyst-imzo-vid-13-07-2017-21-1-10-1410-metodychni-rekomendatsiji-schodo-vprovadzhennya-stem-osvity-u-zahalnoosvitnih-ta-pozashkilnyh-navchalnyh-zakladah-ukrajiny-na-2017-2018-n-r/>.
4. План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKQmc4LUd2MmVFckk/view>.

Стаття надійшла до редакції 10.01.2018.

БЕСЕДИН Борис

кандидат педагогических наук, доцент кафедры МОМ та МОИ ГВУЗ «ДГПУ»

ул. Г. Батюка, 19, г. Славянск, 84116, Украина

E-mail: besedin_boris@ukr.net

СМОЛЯКОВ Алексей

студент 5 курса физико-математического факультета ГВУЗ «ДДПУ»

ул. Богдана Хмельницкого, 28, г. Краматорск, 84301, Украина

E-mail: vvalekseymolyakovvv@gmail.com

ОБУЧАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ XXI СТОЛЕТИЯ: «STEM-образование»

Аннотация. Статья посвящена определению возможности совершенствования школьного образования, используя методику «STEM-образования». В ней обозначены проблемы образования современной новой школы, проблемы приспособления методической работы в современной школе и современных учеников.

Ключевые слова: STEM-образование, НУШ, образование, методика.

BESEDIN Boris

The candidate of pedagogical Sciences, associate Professor of mathematics teaching methods and computer science teaching methods public higher education institutions "DSPU"

St. H. Batiuka, 19, Sloviansk, 84116, Ukraine

E-mail: besedin_boris@ukr.net

SMOLYAKOV Oleksiy

Applicant higher education 5th year, physico-mathematical faculty of "DSPU"

St. Bogdan Khmelnytsky, 28, Kramatorsk, 84301, Ukraine

E-mail: vvalekseysmolyakovvv@gmail.com

TRAINING TECHNOLOGIES OF THE XXI CENTURY: "STEM-EDUCATION"

Summary. The article is devoted to determining the possibility of improving school education, using the method "STEM-education". It outlines the problems of the education of a modern new school, the problem of adapting methodological work to modern school and advanced students.

Keywords: STEM-education, Nursing education, education, methodology.

Abstract. The article consists of two main parts. The first part deals with the study and analysis of theoretical questions, the second part is practical. In the main part of the article it is stated that in the STEM-education a creative direction is actively developing, including creative and artistic disciplines (industrial design, architecture and industrial aesthetics, etc.). Because the future, based entirely on science, is unlikely pleased anyone. But the future that embodies the synthesis of science and art worries us now. The main purpose of STEM-education is to implement the state policy with the new requirements of the Law of Ukraine "On Education".

Authors attribute their own developments which confirm the effectiveness of using STEM-education at school lessons. Which leads to the conclusion that education in the field of STEM is the basis for training staff in the field of high technology. The results of the study give reason to consider the introduction of STEM education in training; it will provide a better assimilation of the school material by students. At the same time, the educational process becomes more open, and students have the opportunity to manage their educational activities.

This approach helps to optimize resources and time, and provides students with more interesting learning opportunities. Early involvement of students in STEM can support not only the development of creative thinking and the formation of researcher expertise, but also contribute to a better socialization because developing such skills as cooperation, communication, creativity. After training, we will receive young, newly thinking talented people.

REFERENCES

1. Botuzova Yu.V. Features of using stem-technologies in teaching mathematics [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/v-mizhnarodna-naukovo-praktychna-onlain-internet-konferentsiia-problemy-ta-innovatsii-v-pryrodnycho-matematychnii-tekhnologichnii-i-profesini-Osvitis/Sklia-2-innovatsii-v-osviti-teoretychni-praktychni-ta-metodychni-aspekty/7003-osoblyvosti-vykorystannya-stem-tekhnologiy-v-navchanni-matematyky>
2. Institute for the Modernization of the Content of Education. STEM-education: [Electronic resource]. - Access mode: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
3. Letter IMZO dated 07/13/2017 № 21.1 / 10-1410 "Methodical recommendations for implementation of STEM-education in general and non-school educational institutions of Ukraine for 2017/2018 year [Electronic resource]. - Access mode: <https://imzo.gov.ua/2017/07/13/lyst-imzo-vid-13-07-2017-21-1-10-1410-metodychni-rekomendatsiji-schodo-vprovadzhennya-stem-osvity-u-zahalnoosvitnih-ta-pozashkilnyh-navchalnyh-zakladah-ukrajiny-na-2017-2018-n-r/>
4. Action Plan on the Implementation of STEM Education in Ukraine for 2016-2018 / [Electronic Resource]. - Access mode: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKQmc4LUd2MmVFckk/view>

(переклад на англ. зроблено особисто авторами статті)