

УДК 37.016:745/749

DOI 10.31339/2413-3329-2018-2(8)-158-162

Тягур Василь Михайлович,

кандидат педагогічних наук, доцент,

Гуманітарно-педагогічний коледж Мукачівського державного університету, м. Мукачево

**ЕЛЕМЕНТИ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ  
В ПОЧАТКОВИХ КЛАСАХ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ**

У статті розглядаються можливості впровадження елементів STEM-освіти в початковій школі на уроках трудового навчання, дається загальне поняття STEM-освіти, як освіти, що належачи до передових інноваційних освітніх систем, поліпшує якість шкільної освіти з розуміння та вивчення природничих наук, математики, ІКТ-технологій. Визначено сприяння STEM-навчання творчому розвитку учнів молодшого шкільного віку, що полягає у необхідності поєднання закономірності і специфіки процесу їх творчості з віковими особливостями дітей, з специфікою методики організації навчально-виховного процесу в початковій школі та дидактичними вимогами до цього процесу, з необхідністю забезпечення системності та наступності у загальному науковому, технічному, інженерному розвитку дитини на рівні молодшого школяра.

**Ключові слова:** STEM-освіта, STEM-підготовка, STEM-технології, STEM-навчання, STEM-компетентності, початкова освіта, трудове навчання, інтегровані уроки, якість навчання.

**Постановка проблеми.** У наш час відбуваються швидкі зміни в техніці, провідних технологіях, суспільному житті. Суспільний розвиток на сучасному етапі характеризується суттєвим розширенням наукових досліджень і розробок, що проводяться практично у всіх галузях знань, які розвиваються, і на їх основі виникають нові галузі знань, високі технології – найважливіше джерело економічного, а в результаті і суспільного зростання, розробляються нові матеріали, винаходяться нові джерела та види енергії, які підвищують продуктивність, організацію та ефективність виробництва, викликають зміну засобів і культури суспільної праці, способи життєдіяльності людини.

Однією з складових науково-технічного прогресу та рушійною силою науково-технічної революції є наявність висококваліфікованих кадрів, які володіють високим рівнем спеціальних знань, навичок і вмінь, серед яких – науковці, технологи, інженери, математики, спеціалістів STEM сфер. Абревіатура STEM розшифровується як Science (Наука), Technology (Технології), Engineering (Інженерія) та Mathematics (Математика).

Незважаючи на науково-технічний прогрес та науково-технічну революцію, у сучасному світі вже зараз відчувається незабезпеченість спеціалістами сфер STEM. Згідно з дослідженнями організації Change the Equation, у Сполучених Штатах на одного потенційного працівника в середньому припадає 1,7 відкритих вакансій у галузях STEM. Причому такі тенденції спостерігаються і в інших розвинених країнах, таких як Великобританія, Франція, Італія та Німеччина, де також відчутна нестача спеціалістів за такими напрямками, як математика, природничі та комп'ютерні науки і технології. Підготовкою та забезпеченням такими фахівцями повинна займатися освіта. Наприклад, національні стратегії та впровадження у сфері розвитку і поширення STEM-освіти розроблені у Австрії, Німеччині, Франції, Італії, Нідерландах, Норвегії, Ірландії, Іспанії та інших країнах Європи.

Розглянемо, що таке STEM освіта? STEM-освіта (англійською – Science, Technology, Engineering, Math, що в перекладі означає наука, технології, інженерія та математика) – це сукупність чи послідовність курсів або програм навчання, спрямована на підготовку учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [14]. Саме ці напрями лежать в основі даної методики освіти, особливість вивчення яких полягає у їх комплексності.

Впровадження елементів STEM-навчання повинно починатися з початкової школи, а не тільки у середній або старшій ланках загальної освіти, оскільки учні початкових класів виявляють посилену зацікавленість до науки і техніки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Докорінні зміни торкаються всіх рівнів української освіти. В країнах Єврозонозу, та й

у всьому світі активно розвивається STEM-освіта, яка набуває свого поширення і в Україні. STEM-освіта відповідає сучасним загальноосвітнім напрямкам розвитку освіти і, належачи до передових інноваційних освітніх систем, поліпшує якість шкільної освіти з розуміння та вивчення природничих наук, математики, ІКТ-технологій.

Вітчизняні вчені: М. Головань, Ю. Горошко, Т. Грабовська, Т. Чепрасова, В. Химинець та інші займалися питаннями впровадження інноваційних технологій в сучасну освіту. У своїх дослідженнях науковці О. Барна, С. Галата, Ю. Завалевський, О. Коршунова, Н. Морзе, Н. Поліхун, О. Патрикєєва, І. Сліпучіна, О. Стрижак, В. Ткаченко та інші розглядають проблеми і перспективи впровадження STEM-освіти.

Проблемам STEM-освіти також присвячено праці як вітчизняних так і зарубіжних науковців: Т. Андрущенко, С. Буліга, С. Бревус, В. Величко, С. Гальченко, Л. Глоба, К. Гуляев, В. Камишин, Е. Клімова, О. Комова, О. Лісовий, В. Монахов, Л. Ніколенко, Р. Норчевський, М. Попова, В. Приходнюк, М. Рибалко, І. Чернецький, А. Єршов, J. Coenzy, J. Confrey, P. Drucker, H. Gonzalez, M. Harrison, A. Houseta, D. Langdon, V. Means, N. Morel, K. Nichols, E. Peters-Burton, інших, зокрема, інноваційному та науково-дослідному мисленню учителя та учня. Вчені R. Baiduc, R. Linsenmeier, N. Ruggeri, B. Coppola у своїх працях розглядають питання впровадження STEM-освіти в навчальних закладах, які готують майбутніх педагогів.

Міністерство освіти і науки розробило методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в Україні у закладах загальної середньої та позашкільної освіти на 2018/2019 навчальний рік. У листі йдеться проте, що «...готувати майбутніх новаторів необхідно ще під час навчання у закладах освіти. Особливого значення набуває формування компетентностей особистості, її здатності до творчого, креативного мислення, вміння ефективно вирішувати складні проблеми власної життєдіяльності, що визначає конкурентоспроможність особистості у сучасних економічних умовах. Тому вкрай важливим є забезпечення розвитку напрямів STEM-освіти в закладах освіти» [10].

Успішний розвиток STEM-освіти здійснюється через залучення ресурсів та співробітництво у процесі навчання й викладання між педагогічними колективами і зовнішніми учасниками, такими, як вищі навчальні заклади, академічні наукові установи, науково-дослідні лабораторії, наукові музеї, природничі центри, підприємства, бізнесструктури, громадські та інші організації. Особлива увага приділяється співробітництву фахівців різного профілю у розробці спеціального середовища навчання з використанням ІКТ [6].

Однак питання ефективності впровадження STEM-освіти у початковій школі є недостатньо дослідженими. STEM-освіта має бути неперервною: розпочинатися в дошкільному віці й тривати

протягом життя. Раннє залучення дитини до STEM-освіти сприяє розвитку в неї креативного мислення та формуванню дослідницької компетентності, поліпшує соціалізацію особистості, оскільки розвиває комунікативні компетентності під час роботи в команді [7, с.5].

**Мета статті:** формулювання необхідності підготовки майбутніх вчителів початкової школи, компетентних у STEM-технологіях та обґрунтування доцільності використання в початковій школі на уроках трудового навчання елементів STEM-освіти з метою підвищення якості навчання.

**Результати дослідження.** Під компетентністю, відповідно до Державного стандарту початкової загальної освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21 лютого 2018 р. № 87, розуміється набута у процесі навчання інтегрована здатність особистості, яка складається зі знань, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці [5].

Серед інших до ключових компетентностей, визначених у Державному стандарті, належать: математична компетентність; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій; інформаційно-комунікаційна компетентність.

Як зазначають у своїй статті Н.Р. Балик та Г.П. Шмигер: «На сьогоднішній день STEM є одним з головних трендів освітньої політики багатьох розвинутих країн світу. Зазначений напрям в освіті дає можливість у навчальних програмах посилити природничо-науковий компонент. Якість освіти визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності вчителя, тому важливо уже під час навчання у педагогічному університеті формувати професійні компетентності майбутніх педагогів за напрямками та проблематикою STEM-освіти» [1, с.26].

Тому одне з основних завдань педагогічних закладів освіти – здійснювати підготовку готових до нововведень у системі освіти працівників майбутнього, які мають вирішувати проблеми, розуміючи й використовуючи наукові підходи, знаючи технології, якими можна вирішити ці проблеми, – і з цим погоджуються в усьому світі. Саме тому STEM-освіта стає пріоритетною в країнах, де розвивають високотехнологічне виробництво.

Працювати в напрямку концепції STEM-освіти здатні тільки ті педагоги, які отримали спеціальну підготовку або пройшли додаткове професійне навчання, а також готові працювати в єдиній системі природничо-наукових навчальних дисциплін і технологій [9, с.190]

Завдання STEM-освіти в молодшій школі – створення умов для розвитку інтересу в учнів до природничих і технічних дисциплін [12, с.5]. Це формування навичок дослідницької діяльності, але, звичайно, у формі, доступній для певного віку, психічного і ментального розвитку; закладення основ обізнаності зі STEM-галузей і професій; стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM-предметами.

У зв'язку з цим, потрібна єдина освітня політика, спрямована на вдосконалення змісту освіти, що надасть змогу створити відповідні умови й інфраструктуру обов'язкової спеціальної підготовки викладачів STEM-освіти, починаючи з кадрів для початкової школи, які володіють креативним, аналітичним, творчим, інноваційним мисленням, вмінням працювати над проектами в команді, високою інформаційною грамотністю і навичками ефективного використання ІКТ. Підготовка кваліфікованих, всебічно розвинених, технічно грамотних учителів початкової школи сприятиме системному поліпшенню якості шкільної освіти, зокрема, природничих наук, математики, інформаційних технологій, які, відповідно, розвиватимуть зацікавленість до опанування різними технологіями, інженерними професіями, а надалі, досягнувши вищого рівня, і можливості формулювати, досліджувати й розв'язувати наукові, технічні й технологічні проблеми.

Проте вчителі початкової школи у процесі впровадження STEM-освіти повинні володіти не тільки цифровими технологіями, а й сучасними педагогічними, психологічними підходами,

усвідомлюючи їх потенціал. Тільки усвідомивши можливості педагогіки, психології у поєднанні зі спеціально розробленими методиками навчання, вони зможуть створити відповідний навчально-виховний процес, який сприятиме ефективному та доцільному впровадженню технологій, що надасть можливість розвитку STEM-освіти.

Основною технологією вчителів у початковій школі повинно бути навчання школярів на основі наукових відкриттів і технічних винаходів, зроблених власноруч самими учнями. Для цього потрібно проаналізувати найкращі національні та світові навчальні практики, зміст підручників і посібників для майбутніх учителів початкової школи крізь призму STEM, розробити нові програми, що базуються на проблемному, дослідницькому та міждисциплінарному підходах.

Спеціальна STEM-підготовка майбутніх учителів початкової школи сприятиме виявленню академічно здібних та обдарованих дітей шестирічного віку, створенню для них у ЗНЗ різних типів проектних класів, що працюють за спеціальними навчальними планами, програмами та навчально-методичними комплектами, підвищенню їх загальної компетентності відповідно до Державних стандартів початкової загальної освіти.

STEM передбачає інтегрований підхід до навчання, у рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються у контексті реального життя [13]. На основі аналізу теоретико-методологічних засад створення інноваційної моделі STEM-освіти виділено підходи до впровадження моделі STEM-навчання у педагогічному університеті [1]. За своїм змістом освітні процеси мають синхронізуватися з процесами розвитку світової цивілізації, тому потрібно створювати і впроваджувати у сучасну освіту новітні методологічні засади, що можуть забезпечити формування освіченої, креативної, спроможної розв'язувати складні науково-технологічні проблеми особистості [2, с.47].

Якраз стосовно STEM-освіти актуальні слова В. Сухомлинського проте, що «... у світі нових знань, поставлених перед школою, по-новому треба підходити до питання інтелектуального розвитку людини» [11]. Однією з результативностей впровадження STEM-освіти на уроках трудового навчання в початковій школі можна вважати підвищення якості знань учнів, якості навчання віщому та заохочення учнів до творчого зростання та використання своїх потенціалів.

Разом з цим, можна вважати, що така освіта – це засіб, один із дієвих інструментів для досягнення мети.

Залучення учнів початкової школи на уроках трудового навчання у STEM простір може позитивно впливати на розвиток наступних навичок:

1. Співробітництво (для досягнення інноваційних результатів і розв'язування складних завдань. Вміння працювати у команді, виконувати конкретно поставлене завдання);

2. Комунікативність (навчання в області STEM надає широкі можливості для спілкування «один на один» і «один-до-багатьох»);

3. Творчість (з використанням креативних вмінь можна покращити науковий і технологічний проект, показати його нерозкриті можливості).

4. Критичне мислення (здатність осмислити, вдумливо й обґрунтовано проаналізувати і в подальшому застосовувати знання). [4, с.6].

Уроки і заняття STEM на уроках трудового навчання повинні бути динамічними, пізнавальними на рівні можливостей сприйняття і розуміння дітей молодшого шкільного віку та сприяти їх розвитку у галузях природничих і технічних знань.

Зрозуміло, що на уроках трудового навчання у початковій школі застосування STEM-навчання буде сприяти творчому розвитку учнів молодшого шкільного віку, що полягатиме у необхідності поєднання закономірності і специфіки процесу їх творчості з віковими особливостями дітей цього віку, з специфікою методики організації навчально-виховного процесу в початковій школі та дидактичними вимогами до цього процесу, з необхідністю

забезпечення системності та наступності у загальному науковому, технічному, інженерному розвитку дитини на рівні молодшого школяра.

Наступним кроком інтеграції STEM-предметів можуть стати інтегровані уроки (і навіть предмети та курси). Міжпредметні навчальні проекти давно вже стали звичними в американських та британських школах. Як зазначають зарубіжні дослідники, використання міжпредметних проектів дозволяє кожен предмет вивчати не автономно, а як одну із основних ланок, необхідних учневі для цілісного сприйняття навколишнього світу і визначення місця в ньому самої людини. Синтез знань матеріалу з різних навчальних предметів дає змогу готувати учнів до нового сприйняття світу, основу якого становить еволюційно-синергетична концепція природничої освіти [8, с.47].

Міждисциплінарний підхід до навчання учнів молодшого шкільного віку у форматі STEAM-освіти дасть змогу усунути розрив між теоретичним розв'язанням проблеми і практичним втіленням в життя набутих знань. Дієвий спосіб здобуття учнями молодшого віку нових знань у контексті STEAM-проекту та їх практичне використання є процесом спільного творчого пошуку кращих рішень реальних проблем. Щодо перспективи подальших досліджень у даному напрямку, то практичного вирішення потребують питання самого змісту STEAM-освіти у ракурсі впровадження нового Державного стандарту початкової загальної освіти. Він у своєму змісті містить ключові компетентності та у своїй сутності сприятиме впровадженню STEAM-освіти у навчальний процес початкової школи, що значно допомагатиме підвищенню якості навчання.

Запровадити міждисциплінарний підхід до навчання STEM-освіти в початковій школі найкраще можна на уроках трудового навчання. Зокрема, на цих уроках можна виконувати прості інженерні розрахунки математичного профілю, ознайомлюватися з фізичними властивостями матеріалів, вивчати фізичні поняття, явища природи, виготовляти проекти своїх виробів з допомогою комп'ютера тощо. Цей метод інтеграції предметів потрібно враховувати і при написанні підручників. Володіючи та оперуючи різними знаннями, знаходячи зв'язки між ними у процесі роботи над завданням у учнів зростає розумова діяльність, що в цілому приведе до підвищення якості навчання.

Але для цього потрібно синхронізувати предмет трудового навчання з усіма іншими: з біологією, хімією, природознавством, фізикою, щоб це було навчання в взятє із життя, яке можна було б використати в інших галузях. Світ у якому ми живемо не розділений на окремі дисципліни чи предмети, тому й діти повинні бачити його єдиним, а єдність у світобаченні допоможе знаходити зв'язки між явищами, законами природи (природничих дисциплін), знаходити аналоги у природі, що допоможе підняти загальний інтелектуальний рівень молодших школярів та буде забезпечувати відповідну якість навчання.

Між тим у Європі, навпаки, більшість шкільних предметів – практико-орієнтовані. Практичні завдання для школи надає саме життя. Такі практичні завдання можна давати і на уроках трудового навчання у початкових класах. Під час виготовлення розгортки геометричних фігур учні можуть порахувати, наприклад, яка площа розгортки, або її периметр, визначити площу фігур необхідних для аплікації тощо. З метою розвитку STEM-компетентностей на уроках трудового навчання в початковій школі доцільно використовувати ігрові технології. Використання STEM-ігор покращує проведення практичних занять з природничо-наукових і технічних дисциплін. Ігрові технології дають можливість використовувати новітні технології; експериментувати та вирішувати проблеми; занурювати учасника в умови, наближені до реальних; знайомлять з процесами виробництва та особливостями проектної діяльності; дозволяють поєднувати уяву з інноваціями; сприяють формуванню зацікавленості у навчальному предметі та у подальшому вивченні STEM-дисциплін, виборі майбутньої професії за напрямками STEM. [3, с.31].

Діти люблять гратися. Під час гри з різними технічними моделями на уроках трудового навчання учні мають змогу знайомитися з принципами їх роботи, засвоювати у доступній формі закони фізики. Школярі можуть знайомитися з принципом важеля, ворота, дізнаватися, що таке кочення, ковзання правило паралелепіпеда та ін.. У подальшому вони використовують ці знання у виготовленні власних моделей і конструкцій. Не дарма кажуть, що STEM це «освіта навпаки», коли спочатку з чимось ознайомлюємось, щось робимо, створюємо, а потім шукаємо знання для підтвердження своїх дій. Для учнів це набагато цікавіше і результативніше і значно впливає на якість навчання, оскільки знання вони отримують під конкретно виконану діяльність.

Доцільно на уроках трудового навчання в початкових класах впроваджувати наукові методи. Вони можуть використовуватися в і щоденному житті молодших школярів. Як один із наукових методів може виступати метод дослідження, коли початківці досліджуючи у доступній формі природні явища, фізичні закони, хімічні реакції, і отримують у результаті досліджень нові знання (нові для них, а не для суспільства).

Якраз на уроках трудового навчання має місце розвиток дослідницьких здібностей учнів початкових класів. Дослід як метод пізнання, згідно з дослідженнями Т. Байбари – вид пізнавальної діяльності суб'єкта, що охоплює ряд структурних компонентів, у відповідності до яких і можна організувати проведення дослідів з кожного напрямку STEAM-освіти.

Зазначимо, що мета дослідів досягається у результаті спостереження і осмислення наслідків практичних дій з об'єктом. Отже, практичні дії виступають необхідною умовою отримання знань про об'єкт. Без оволодіння ними суб'єкт не може виконати дослід.

Досліди що проводяться на уроках трудового навчання, як і на інших уроках, можуть виконувати дві функції – закріплення раніше засвоєних молодшими школярами знань, умінь і навичок або підтвердження пояснень, тобто демонстраційно-ілюстративну і дослідницьку. У першому випадку вони виступають зазвичай засобом. В іншому випадку дослідів можуть виступати як засіб здобуття учнями нових знань несучи в собі дослідницьку функцію.

Всі три ступені пізнавального процесу можуть бути ілюстровані дослідями, які визначають зв'язки між окремими явищами. Вони можуть виступати для учнів джерелом живого споглядання, основою для абстрактного мислення або підтвердження правильності формулювань, що мають місце на навчальних заняттях, ким би вони не висловлювались: чи вчителем, чи учнями.

Для школярів початкових класів цікавими є найпростіші дослідження, проведені під час спостережень за явищами природи, вивчення властивостей речовин. Діти залюбки знайомляться з новими для них професіями, пов'язаними з STEM [12, с.4].

Наприклад, діти не можуть пояснити природні явища, які вивчали на уроках, розрізніти чи описати фізичні явища, фізичні властивості матеріалів. Школярі з гарними знаннями з літератури не завжди можуть використати ці знання під час вивчення української мови, і навпаки, а чудові математики відчують складнощі на уроках мови. Формулюючи це по іншому – учні не вміють застосувати знання в житті (чи при вивченні інших шкільних предметів), вони можуть мати відмінні оцінки за теорію, а на практиці розгубитися і не змогти їх застосувати. Учнів початкової школи слід навчати висловлювати свої думки, поєднувати чи розділювати при описах. Діти, отримуючи знання та вивчаючи навколишній світ, мріють у майбутньому стати інженерами, конструкторами, вченими дослідниками.

Закріпленню цих бажань, а можливо і формуванню у окремих із них майбутніх професійних навичок, може сприяти LEGO-конструювання, як один із перспективних інструментів запровадження STEM-освіти. При виготовленні виробів з деталей конструкторів LEGO обговорювати технічні теми, визначати параметри об'єктів що виготовляються. Для цього молодшим школярам доводиться серйозно попрацювати, вивчити тему за якою

вони будуть працювати, уявити майбутній виріб, створити його. Але слід розуміти, що самим LEGO-конструюванням слід не обмежуватися, а лише використовувати як один із засобів навчання.

Розраховуючи і створюючи власні технічні об'єкти учні на уроках трудового навчання в початковій школі набувають досвіду конструювання, вникаючи в технологічний процес виготовлення виробу, бачать результати своєї праці. Все це сприяє підвищенню зацікавленості учнів до технологій, бажанню опанувати ними й отримати відповідні знання, що значно підвищує якість навчання.

Створення об'єктів викликає у початківців бажання спілкування з своїми однолітками, вчителями, наставниками. Наприклад, участь у архітектурних дитячих конкурсах дозволить молодшим школярам побачити виробі інших, з якими матеріалами працюють, які оригінальні технічні або конструктивні рішення використали у своїх роботах, що приведе до отримання нових знань та прагнення нових знань щоб стати кращим.

Навіть у тих небагатьох школах, де впроваджують STEM-освіту, це робиться тільки в межах окремих предметів, не відступаючи від жорстких рамок програм. До того ж діти отримують знання від учителя, з підручників, з інтернету і дуже рідко здобувають їх самі у процесі досліджень, а тим більше у процесі апробації. Шкільні програми пишуться і змінюються повільно, але вчителі початкової школи є мобільними й можуть швидко організувати роботу за новими напрямками. Разом з тим, у школах (особливо гуманітарного профілю) часто немає матеріальної бази для створення STEM-лабораторій.

Тому, при вищих навчальних закладах, технічних коледжах потрібно створювати STEM-центри, де студенти разом з учнями мають змогу скористатися лабораторіями, знайти наукову і методичну підтримку. Разом зі школярами студенти зможуть створювати моделі діючих машин, механізмів, роботів, опанувати 3D-друком, проводити дослідження у хімічній, фізичній і біологічній лабораторіях. Окрім того, слід створювати програми у яких передбачено спеціальні інтегровані курси, на яких навчають працювати над спільними проектами студентів та учнів.

### Висновки та перспективи подальших досліджень.

Сучасні підходи до STEM-підготовки майбутніх педагогів початкової школи в умовах сучасних реформувань освіти повинні посилити практичний, дослідний і науково-технологічний потенціал студентів, розвинути у них навички критичного, інноваційного та творчого мислення, здатність до вирішення технічних, технологічних та дослідницьких проблем, комунікації, командної роботи. Це потребує подальших наукових досліджень і апробацій, удосконалення методичного супроводу та моніторингу ефективності. Навчання у форматі STEAM-освіти дасть змогу усунути розрив між теоретичними знаннями і практичним втіленням в життя набутих знань.

Ключові компетентності у світлі впровадження нового Державного стандарту початкової освіти сприяють впровадженню STEAM-освіти у навчальний процес початкової школи, що значно допомагатиме підвищенню якості навчання та формуванню цілісності світобачення. Єдність у світобаченні допоможе початківцям знаходити зв'язки між явищами, законами природи (природничих дисциплін), знаходити аналогії у природі, що допоможе підняти загальний інтелектуальний рівень молодших школярів та буде забезпечувати відповідну якість навчання. Для цього потрібно проаналізувати найкращі національні та світові навчальні практики, зміст підручників і посібників для майбутніх учителів початкової школи крізь призму STEM, розробити нові програми, що базуються на проблемному, дослідницькому та міждисциплінарному підходах.

Узагальнивши викладений матеріал, можемо зробити висновок, що впровадження STEM-освіти є актуальною проблемою для чим швидшої розробки нових інтегрованих навчальних програм у яких застосовується системний підхід до вивчення дисциплін, наукових методів навчання, у комплексі, як для вищих педагогічних так і для загальноосвітніх навчальних закладів освіти починаючи з початкової ланки, та забезпечення їх сучасною навчальною та матеріально-технічною базою.

### Список використаних джерел

1. Балик Н. Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н. Р. Балик та Г. П. Шмигер // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 26–30.
2. Вяткіна Н. STEM-освіта: етапи становлення в Україні / Н. Вяткіна // Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком. – 2015. – № 17-18(41). – С. 47–52.
3. Гончарова Н. Ігрові технології в STEM-освіті / Наталя Гончарова // 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.
4. Гриб'юк О.О. Розв'язування евристичних задач в контексті STEM-освіти з використанням системи динамічної математики GEOGEBRA. – Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми / О.О. Гриб'юк, В.Л. Юнчик // Зб. наук. пр. – Випуск 43 / Редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С.6.
5. Державний стандарт початкової загальної освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/derj-standart-pochatk-new.pdf>.
6. Додаток до листа ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 13.07.17 № 21.1/10-1470 Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України.
7. Завалевський Ю. Тренди сучасної середньої освіти: цивілізаційний і національний контекст / Юрій Завалевський, Ірина Гавриш, Анжеліна Пугач // Рідна школа. – 2016. – № 4(квітень). – С. 3–7.
8. Коваленко О. STEM-освіта: досвід впровадження в країнах ЄС та США / Оксана Коваленко, Олена Сапрунова // Рідна школа. – 2016. – № 4(квітень). – С. 46–49.
9. Кузьменко О. Сутність та напрямки розвитку stem – освіти / О. Кузьменко // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9(3). – С. 188–190.
10. Лист ІМЗО від 19.07.2018 № 22.1/10-2573 «Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти на 2018/2019 навчальний рік» (режим доступу: <http://www.imzo.gov.ua>)
11. Сухомлинський В.О. Серце відаю дітям / В.О. Сухомлинський. – Вид. 7-е. – К.: Рад. школа, 1981. – 242 с.
12. Ханзель Ж. STEM-освіта у науково-педагогічному проєкті «Інтелект України» / Жанетта Ханзель // Початкова школа. – 2018. – № 7.– С. 3–5.
13. STEM Education 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>

14. STEM Integration in K-12 Education Status, Prospects and Agenda for Research / Margaret Honey, Greg Pearson, and Heidi Schweingruber, Editors; // Committee on Integrated STEM Education National Academy of Engineering National Research Council, Committee on Integrated STEM Education, Washington D.C., 2014. – 180 p. / www.nap.edu

#### References

1. Balyk N.R., Shmyher H.P. Pidkhodny ta osoblyvosti suchasnoi STEM-osvity / N.R. Balyk ta H.P. Shmyher// Fyzyko-matematychna osvita: naukovyi zhurnal. – 2017. – Vypusk 2(12).– S. 26–30.
2. Viatkina N. STEM-osvita: etapy stanovlennia v Ukraini / N. Viatkina // Informatsiyni zbiryk dlya dyrektora shkoly ta zavduiuchoho dytyachym sadochkom. – 2015. – № 17-18(41).– S. 47–52.
3. Honcharova N. Ihrovi tekhnologii v STEM-osviti/ Nataliia Honcharova // STEM-osvita: stan vprovadzhenia ta perspektyvy rozvytku: materialy III Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii, 9–10 lystopada 2017 roku, m. Kiev. –K.: DNU «Instytut modernizatsii zmistu osvity», 2017 –s.160.
4. Hrybiuk O.O. Rozvyazuvannia evrystychnykh zadach v konteksti STEM-osvity z vykorystanniam systemy dynamichnoi matematyky GEOGEBRA. – Suchasni informatsiyni tekhnologii ta innovatsiyni metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy/ O.O. Hrybiuk, V.L. Yunchyk // Zb. nauk. pr. – Vypusk 43 / Redkol. – Kiev-Vinnytsia: TOV firma «Planer», 2015. – S.6.
5. Derzhavnyi standart pochatkovoї zahalnoi osvity [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/derj-standart-pochatk-new.pdf>.
6. Dodatok do lysta DNU «Instytut modernizatsii zmistu osvity» vid 13.07.17 № 21.1/10-1470 Metodychni rekomendatsii shchodo vprovadzhenia STEM-osvity u zahalnoosvitnikh ta pozashkilnykh navchalnykh zakladakh Ukrainy.
7. Zavalevskiy Y. Trendy suchasnoi serednoi osvity: tsyvilizatsiyni i natsionalnyi kontekst / Yuriy Zavalevskiy, Iryna Havrysh, Anzhelina Puhach // Ridna shkola. – 2016. – № 4(kviten).– S. 3–7.
8. Kovalenko O. STEM-osvita: dosvid uprovadzhenia v krayinakh YES ta SSHA / Oksana Kovalenko, Olena Saprunova // Ridna shkola. – 2016. – № 4(kviten).– S. 46–49.
9. Kuzmenko O. Sutnist ta napryamky rozvytku stem – osvity / O. Kuzmenko // Naukovi zapysky [Kirovohradskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka]. Serii: Problemy metodyky fyzyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. – 2016. – Vyp. 9(3). – S. 188–190.
10. Lyst IMZO vid 19.07.2018 № 22.1/10-2573 «Metodychni rekomendatsii shchodo rozvytku STEM-osvity u zakladakh zahalnoi serednoi ta pozashkilnoi osvity na 2018/2019 navchalnyi rik» (rezhym dostupu: <http://www.imzo.gov.ua>)
11. Sukhomlynskyi V.O. Sertse viddaiu ditiam / V.O. Sukhomlynskyi. – Vyd.7-e. – K.: Rad. shkola, 1981. – 242 s.
12. Khanzel Zh. STEM-osvita u nauково-pedahohichnomu proekti «Intelekt Ukrainy»/ Zhanetta Khanzel // Pochatkova shkola. – 2018. – № 7.– S. 3–5.
13. STEM Education in Southwestern Pennsylvania. Report of a project to identify the missing components. – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>
14. STEM Integration in K-12 Education Status, Prospects and Agenda for Research / Margaret Honey, Greg Pearson, and Heidi Schweingruber, Editors; // Committee on Integrated STEM Education National Academy of Engineering National Research Council, Committee on Integrated STEM Education, Washington D.C., 2014. – 180 p. / www.nap.edu

*В работе рассматриваются возможности внедрения элементов STEM-образования в начальной школе на уроках трудового обучения, дается общее понятие STEM-образования, как образования, которое относится к передовым инновационным образовательным системам, улучшает качество школьного образования с понимания и изучения естественных наук, математики, ИКТ-технологий. Определено как STEM-обучение способствует творческому развитию учащихся младшего школьного возраста, которое заключается в необходимости сочетания закономерности и специфики процесса их творчества с возрастными особенностями детей, со спецификой методики организации учебно-воспитательного процесса в начальной школе и дидактическими требованиями к этому процессу, с необходимостью обеспечения системности и преемственности в общем научном, техническом, инженерном развитии ребенка на уровне младшего школьника.*

**Ключевые слова:** STEM-образование, STEM-подготовка, STEM-технологии, STEM-обучение, STEM-компетентности, начальное образование, трудовое обучение, интегрированные уроки, качество обучения

*The paper considers the possibility of introducing elements of STEM education in elementary school during the lessons of labor training. It gives the general notion of STEM education as an education that belongs to advanced innovative educational systems. It improves the quality of school education through the understanding and learning natural sciences, mathematics, information and communication technologies. One of the issues that is being discussed is the implementation of training of primary school teachers who are ready for innovations in the education system. They must solve and understand the problems using scientific approaches. Teachers must be aware of new technologies that can solve these problems on the basis of established professional competencies and require a uniform educational policy aimed at improving educational content. The training of qualified, well-developed and technically competent primary school teachers will contribute to the systematic improvement of the quality of school education, in particular the natural sciences, mathematics, information technologies. They will respectively develop interest in mastering various technologies, engineering professions, while possessing modern pedagogical, psychological approaches and realizing their potential. The possibilities of STEM education at the lessons of labor training in elementary school as means of one of the most effective tools for achieving the goal, and not for a trend are so considered. The aim is to improve the quality of students' knowledge, which will contribute to the overall quality of learning, creative growth and the use of potential of teaching younger students. STEM-education will contribute to the creative development of pupils of primary school age, that lies in necessity of combining patterns and specifying of the process of their creativity which will correspond with the age characteristics of children of this age. Education in the STEAM-education format will eliminate the gap between theoretical knowledge and the practical implementation of acquired knowledge of technical and natural disciplines, which requires further research, testing and improving methodological support.*

**Key words:** STEM-education, STEM-training, STEM-technology, STEM-knowledge, STEM-competence, primary education, labor training, integrated lessons, quality of education.



# МУКАЧІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

89600, м. Мукачево, вул. Ужгородська, 26

тел./факс +380-3131-21109

Веб-сайт університету: [www.msu.edu.ua](http://www.msu.edu.ua)

E-mail: [info@msu.edu.ua](mailto:info@msu.edu.ua), [pr@mail.msu.edu.ua](mailto:pr@mail.msu.edu.ua)

Веб-сайт Інституційного репозитарію Наукової бібліотеки МДУ: <http://dspace.msu.edu.ua:8080>

Веб-сайт Наукової бібліотеки МДУ: <http://msu.edu.ua/library/>