

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Педагогічний факультет
Кафедра педагогіки та психології дошкільної та початкової освіти

**ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ
В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття другого (магістерського) рівня

Виконала: здобувачка другого (магістерського) рівня
2 курсу 9-262М групи
Спеціальності 013 Початкова освіта
Освітньо-професійної (наукової)
програми Початкова освіта
Марканич Валерія Олексіївна
Керівник к.пед.н., доцентка Горлова А.В.
Рецензент Головченко К.А.,
директорка Херсонської гімназії № 16
з вивченням мов національних меншин
Херсонської міської ради

Івано-Франківськ–2022

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 Теоретичні засади впровадження STEM-освіти в початковій школі в сучасних умовах	7
1.1. Стан проблеми впровадження STEM-освіти в початковій школі в сучасних умовах.....	7
1.2. Зміст та завдання STEM-освіти в початковій школі.....	14
1.3. Складові STEM-середовища сучасної початкової школи.....	18
РОЗДІЛ 2 Експериментальна перевірка педагогічних умов впровадження STEM-освіти в початковій школі в сучасних умовах	21
2.1. Форми та інструментарій реалізації STEM-освіти у Новій українській школі.....	21
2.2. Хід та результати експериментального дослідження педагогічних умов впровадження STEM-освіти в початковій школі.....	30
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42
ДОДАТКИ	47
Додаток А Проект «Теплиця на моєму підвіконні»	47
Додаток Б Квест-гра «Туристична мандрівка Європою».....	51
Додаток В Гра-головоломка «Танграм».....	59
Додаток Г Кодекс академічної доброчесності здобувача вищої освіти Херсонського державного університету.....	60

ВСТУП

З активним розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та появою мережі Інтернет суспільне життя докорінно змінилося, а освітнє середовище отримало нові можливості для передачі знань, формування умінь та навичок здобувачів освіти, що, у свою чергу, дозволило відійти від механічного виконання навчальних завдань та здійснювати освітню підготовку відповідно до актуальних потреб та вимог часу.

Умови сьогодення вимагають підготовки фахівців, які є компетентнісно здатними до інноваційних видів діяльності, забезпечуючи, таким чином, конкурентоспроможність відповідно певної професійної сфери.

Враховуючи вимоги, що висувуються до здобувачів освіти в рамках Концепції «Нова українська школа», окрім високорозвинених особистісних якостей, школяр має бути інноватором, що забезпечить формування в нього умінь у майбутньому дорослому житті продовжувати саморозвиватися, конкурувати на ринку праці.

Швидке розповсюдження пандемії Covid-19 у 2018 році та широкомасштабний початок воєнних дій на територіях України у лютому 2022 року беззаперечно доводять наскільки важливим, навіть життєвонеобхідним є формування у молодших школярів здатності швидко пристосовуватись до змін та приймати виважені рішення за короткий проміжок часу.

На сьогодні, до універсальних підходів, які мають потужний інструментарій та зорієнтовані на раціональний пошук швидкого вирішення практичних та інноваційних завдань можна віднести STEM-освіту.

У нашій державі впровадження STEM-освіти здійснюється відповідно до Законів України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про наукову та науково-технічну

діяльність», «Про інноваційну діяльність», а також розпоряджень Кабінету Міністрів України щодо схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року (від 14.12. 2016 № 988), «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки» (від 17.01. 2018 № 67), «Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» (від 05.08.2020 №960-р), «Плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року» (від 13.01. 2021 № 131-р.).

Різні аспекти щодо впровадження STEM-підходів в освітній процес закладів початкової освіти розкрито у дослідженнях та наукових працях Н. Балик, О. Барни, М. Буги, М. Бойко, І. Гавриш, С. Доценко, О. Жигайло, Н.Іваник, О. Кармаліт, Л. Колток, О. Коршунової, О. Мазуренко, Н. Морзе, О. Олексюк, О. Патрикеевої, Н. Терещенко, О. Фастової, Н. Хільченко, О. Хромчихіної та інших.

Враховуючи важкі реалії сьогодення та необхідність формування ключових компетентностей молодших школярів, адаптуючись до перебігу освітнього процесу в умовах воєнного стану надзвичайну актуальність ми вбачаємо саме у дослідженні шляхів реалізації STEM-навчання у закладах початкової освіти, що зумовило вибір теми кваліфікаційної роботи на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти **«Педагогічні умови впровадження STEM-освіти в початковій школі в сучасних умовах»**.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та експериментально визначити педагогічні умови впровадження STEM-освіти в початковій школі.

Гіпотеза дослідження: гіпотезою нашої експериментальної роботи є припущення, що впровадження STEM-освіти в початковій школі буде ефективним при виконанні таких педагогічних умов:

- організація освітнього середовища початкової школи на основі провідних STEM-принципів інтеграції та дослідницько-проектної, конструкторської діяльності;
- стимулювання здобувачів початкової освіти до винахідництва, проектної й дослідно-пошукової діяльності, розвиток «гнучких навичок» учнів;
- використання різноманітних форм та STEM-інструментарію для реалізації продуктивної навчально-пізнавальної, дослідно-пошукової діяльності, продумане поєднання індивідуальних, групових та колективних форм роботи;
- забезпечення активної комунікації учасників освітнього процесу, співпраці та взаємодії учнів, педагогів і батьків;
- активне використання технологій проблемного, розвивального, проектного, перевернутого навчання, формування розуміння практичної значимості STEM-освіти.

Об'єктом дослідження є освітній процес у початковій школі в сучасних умовах.

Предмет дослідження – педагогічні умови впровадження STEM-освіти в початковій школі.

Відповідно до мети, об'єкта та предмета дослідження було визначено такі **завдання**:

1. Проаналізувати літературні джерела та нормативно-правову документацію щодо проблеми впровадження STEM-освіти в початковій школі в сучасних умовах.
2. Розкрити зміст та завдання STEM-освіти в початковій школі.
3. Охарактеризувати складові компоненти STEM-середовища сучасної початкової школи.
4. Розглянути форми та інструментарій реалізації STEM-освіти у Новій українській школі.

5. Експериментально перевірити педагогічні умови впровадження STEM-освіти в сучасній початковій школі.

Для виконання поставленої мети та завдань ми користувались такими **методами дослідження**: теоретичні (аналіз літературних джерел та нормативно-правової документації з обраної проблеми, вивчення та узагальнення педагогічного досвіду, абстрагування, систематизація, порівняння, конкретизація); емпіричні (спостереження, анкетування, констатувальний експеримент).

Апробація результатів дослідження. Результати магістерського дослідження було обговорено на засіданні кафедри педагогіки та психології дошкільної та початкової освіти педагогічного факультету Херсонського державного університету в онлайн-режимі. За матеріалами кваліфікаційної роботи було підготовлено публікацію «Впровадження підходів STEM-освіти у початковій школі» до електронного альманаху «Магістерські студії-2022».

Експериментальна база дослідження. В експерименті брали дистанційну участь учні четвертих класів та учителі початкової школи Херсонської гімназії №6 Херсонської міської ради.

Практичне значення кваліфікаційної роботи. Матеріали та результати, що були нами отримані в ході проведеного дослідження можуть бути використані у процесі теоретичної та практичної підготовки майбутніх учителів початкової школи, на курсах підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

1.1. Стан проблеми впровадження STEM-освіти в початковій школі в сучасних умовах

Спостерігаючи за розвитком важливих ланок суспільного життя, слід відмітити його якісні зміни, які пов'язані з культурною, політично-економічною інтеграцією й уніфікацією, що особливо інтенсивно простежується протягом останніх років. Особливо значними є досягнення в галузі інформаційно-комп'ютерних технологій, робототехніки, нанотехнологій, що актуалізує потребу в кваліфікованих працівниках, які зможуть забезпечити економічну стабільність і підтримати конкурентоспроможність України на світовому ринку праці [13, с. 133].

Опанування сучасними професіями вимагає комплексної змістовно-практичної підготовки з різних напрямків освіти [11, с. 14]. Розпочинати цю підготовку необхідно ще з початкової школи, коли закладаються ключові компетентності.

У Державному стандарті початкової освіти передбачено організацію освітнього процесу на засадах педагогіки партнерства із застосуванням компетентнісного підходу у 1-2 класах на інтегровано-предметній основі та з переважанням ігрових методів й у 3-4 класах на інтегровано-предметній основі [7].

Відповідно до Концепції Нової української школи (НУШ) здобувач початкової освіти має оволодіти такими ключовими компетентностями як: спілкування державною (і рідною, у разі відмінності) мовою, спілкування іноземними мовами, основні компетентності у природничих науках і технологіях, математична компетентність,

інформаційно-цифрова компетентність, ініціативність, підприємливість, уміння навчатися впродовж життя, екологічна грамотність і здорове життя, обізнаність та самовираження у сфері культури, соціальна та громадянська компетентності [14].

На успішне опанування вказаними компетентностями націлене впровадження принципів та підходів STEM-освіти в освітній процес Нової української школи на основі інтеграції та конструкторської, дослідницько-проектної, винахідницької діяльності [13, с. 134].

Підписання Меморандуму в 2015 році дозволило створити Коаліцію STEM-освіти в Україні, найважливішими завданнями якої стали: реалізація програм упровадження інноваційних методів навчання у закладах освіти; надання можливостей для здобувачів освіти щодо проведення дослідницько-експериментальної роботи на сучасному обладнанні; конкурсів, олімпіад; створення інформаційних майданчиків [19].

Активне поширення STEM-освіти в Україні було розпочато у 2016 році, що відбито у «Плані заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 рр.» та наказах Міністерства освіти і науки України (МОН) (наказ МОН від 17.05.2017 р. № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 рр.», наказ МОН від 13.04.2018 р. № 366 «Про реалізацію інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018-2021 рр.») та Інституту модернізації змісту освіти (ІМЗО) (наказ ІМЗО від 13.11.2019 р. № 113 «Про організацію та проведення дослідження «Ефективність освітніх процесів в умовах модернізації освітньої галузі», наказ ІМЗО від 14.08.2019 р. № 68 «Про організацію та проведення “STEM-школи – 2020»» [23, 46].

Директор Інституту модернізації змісту освіти Є. Баженов наголошує: «Сучасна освіта має бути випереджувальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства у майбутньому, тому STEM-освіті має приділятися значна увага, адже сьогодні вимагає переведення освітнього процесу на новий технологічний рівень, активізацію пошуку інноваційних педагогічних технологій, які спрямовані на всебічний розвиток особистості та підготовку фахівців високотехнологічних галузей» [45].

Як зазначає старший науковий співробітник ІМЗО Н. Гончарова, питання впровадження STEM-освіти в навчальний процес є предметом обговорення широкого кола громадськості під час семінарів, конференцій, круглих столів, вебінарів всеукраїнського та міжнародного рівнів, що підкреслює актуальність даної проблеми [6, с.105].

Важливим етапом запровадження STEM-освіти в Україні стало схвалення Кабінетом Міністрів України «Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» (від 05.08. 2020 р. № 960-р) [15], реалізація якої передбачена «Планом заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року» (13.01.2021 р. № 131-р) [31].

Міністр освіти і науки України С. Шкарлет наголошує, що запровадження STEM-освіти не лише дасть можливість вчителям наочніше пояснювати навчальний матеріал, але й дозволить розвивати критичне мислення учнів та успішно застосовувати отримані знання для вирішення реальних життєвих ситуацій. Оскільки серед основних компетентностей здобувачів освіти належать навички математичного мислення, наукове розуміння природи і сучасних технологій [23].

Теоретичні засади проблеми STEM-освіти були висвітлені у дослідженнях та наукових працях Н. Гончарової, О. Кузьменко, Т. Нанаєвої, Н. Омельченко, Г. Онопченко, О. Онопченко, О.

Патрикеевої, Н. Поліхун, І. Сліпухіної, О. Стрижак, І. Чернецького та інших.

Серед закордонних науковців вказану проблему вивчали Дж. Герлач, Д. Куензі, Д. Ленгдон, Дж. Лукас, Б. Мінс, Н. Морел, М. Харісон, Є. Хом, Дж. Якман та інші.

Абревіатура STEM в перекладі з англійської означає «science» – природничі науки; «technology» – технології; «engineering» – інжиніринг, проектування, дизайн; «mathematics» – математика.

Наразі загальноприйнятого визначення поняття STEM-освіти не існує.

Звертаючись до трактування STEM-освіти у Концепції розвитку природничо-математичної освіти знаходимо таке визначення STEM-освіта представляє собою систему природничої і математичної освітніх галузей, націлених на розвиток особистості шляхом формування компетентностей, життєвих цінностей та переконань на основі трансдисциплінарного підходу до освітнього процесу, природничо-наукової картини світу, зосереджуючись на практичному застосуванні інженерних, наукових, технічних, математичних знань з ціллю практичного вирішення проблем та використання здобутих знань і вмінь у подальшій діяльності в якості фахівця[15].

У глосарії, створеному відділом STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» подається таке трактування означеного поняття: STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, що здійснює підготовку учнів до успішного працевлаштування, освіти після закінчення школи та потребує різних і технічно складніших навичок [46].

Розглянемо, як розкривають досліджуване поняття різні вчені.

На думку дослідників Г. Онопченко, О. Онопченко, К. Постової, термін «STEM» означає сучасну освітню парадигму щодо розв'язання питань стосовно політики освіти та формування навчальних програм на

основі інтеграції природничо-математичних дисциплін і технологій, зокрема інформаційно-комунікаційних технологій [27].

Науковці Н. Поліхун, А. Сліпучіна, О. Стрижак, І. Чернецький визначають STEM-освіту як педагогічну технологію, націлену на формування та розвиток творчості і розумово-пізнавальних якостей здобувачів освіти, які становлять конкурентну спроможність на ринку праці. На їх думку, визначальною метою STEM-освіти, з одного боку, є особистісний аспект, тобто забезпечення інтегрованого формування наукових і практичних знань шляхом надбання практичного досвіду, а з іншої соціальний аспект, що являє собою підготовку учнів до подальшого навчання і працевлаштування у відповідності до вимог XXI ст. [33].

Вчені також вказують, що понятійно-категоріальний апарат STEM-освіти корелює зі змістом навичок, визначених у документах освітнього альянсу «The Partnership for 21st Century Learning (Skills) (P21)» Framework P21 [41], де їх розділено на чотири основні групи:

- 1) навички в освоєнні основних дисциплін, які формують зміст знань та навчальних тем XXI століття;
- 2) інноваційні навички, серед яких основна увага приділяється критичному мисленню, творчості, співпраці та комунікації;
- 3) навички роботи з медіа, інформацією, технологіями;
- 4) навички для успішного життя та кар'єри.

Як зазначають Н. Балик та Г.Шмигер, STEM-освіта – це програма навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування та вимагає розуміння наукових понять, формування технічно складних навичок із застосуванням знань у галузі інженерії, технології та математики [1].

На думку Ю. Ботузової, STEM-освіта являє собою цілеспрямований процес передачі та засвоєння знань і способів навчально-пізнавальної діяльності, який ґрунтується на трансдисциплінарних підходах побудови навчальних програм різного

рівня, що включають дослідження явищ та процесів навколишнього світу, вирішення проблемно орієнтованих завдань [3, с. 4].

Під STEM-освітою, К. Юрченко, розуміє освіту, яка поєднує в собі природничі науки з інженерією, технологіями, математикою, вчить жити у реальному постійно мінливому світі, критично міркувати, бути загальнорозвиненою творчою особистістю [40].

Як вказують А. Володченко, О. Стрижак, Г. Храпач, STEM – це освітня система, спрямована на формування та розвиток навичок, що є необхідними для успішної реалізації особистості у XXI столітті та в цілому сприяють інноваційному державному розвитку [5, с. 101].

У кваліфікаційній роботі нами були також розглянуті підходи до визначення STEM-освіти у працях зарубіжних науковців. Слід зазначити, що вони дещо схожі на визначення вітчизняних вчених, зокрема, Е.Хом вкладає у зміст цього поняття творчий простір формування світогляду дитини, в якому вона не лише готується до дорослого життя, але й повноцінно реалізовує власні потреби [42].

У розумінні З.Чжао, STEM-освіта є активним міждисциплінарним навчанням, здатним вирішити реальні проблеми шляхом співпраці та інтеграції змісту знань і процесу навчання [38].

Узагальнивши погляди науковців, у кваліфікаційній роботі під STEM-освітою ми розуміємо освітню систему, що базується на принципах інтеграції природничих наук, технології, інженерії, математики, реалізуючись через конструювання, проєктний та дослідно-пошуковий види діяльності задля вирішення проблем практичного та інноваційного характеру різного рівня складності, набуття компетентностей, які допоможуть молодшому школяреві опанувати сучасні професії у майбутньому.

Одним із складних питань є підготовка вчителя до роботи за STEM-програмами. Як зазначає О. Олексюк, перевагою вчителя початкової школи щодо впровадження STEM-освіти, є те, що він уже є учителем

універсалом, а отже вже володіє навичками організації уроків таким чином, щоб учні, мали змогу, використовуючи новітні технології, отримати знання, спільно працювати над проектом [26, с. 137].

На думку К. Юрченко, для того, щоб STEM-освіта позитивно спрацювала в Україні, учителям необхідно пройти перепідготовку. На курсах вони мають розглянути, що таке STEM, для чого його вводять та як з ним працювати, як стимулювати учнів, ознайомитись із закордонним досвідом щодо впровадження STEM-освіти [40].

Отже, впровадження STEM-навчання у початковій школі надзвичайно актуальне. Міжпредметна інтеграція як дидактичний засіб має втілитись у навчальні предмети, у формі їх об'єднання як єдине ціле, мають бути сконструйовані інтегровані навчальні курси, на основі яких має розгортатись освітній процес. Зазначений підхід націлений на інформаційне й емоційне збагачення мисленнєвих процесів, сприймання і почуттів здобувачів освіти за рахунок використання цікавого матеріалу, що забезпечує дітям можливість пізнати якесь явище, поняття, досягти цілісності знань, формування навчальних компетентностей.

Таким чином, проаналізувавши нормативно-правову документацію та літературні джерела щодо проблеми впровадження STEM-освіти в початковій школі, ми можемо зазначити, що підтримка реалізації STEM-підходів в закладах початкової освіти нашої країни здійснюється на державному рівні, що відбито у Законах України, наказах та розпорядженнях Міністерства освіти і науки України, Кабінету Міністрів України. Спираючись на опрацьовані нами дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців, слід відмітити, що переважна більшість учених вважають STEM-освіту одним із сучасних і найперспективніших напрямів розвитку освіти, а запровадження її підходів невід'ємною складовою освітнього процесу початкової школи.

1.2. Зміст та завдання STEM-освіти в початковій школі

Сьогодні підходи STEM-освіти активно впроваджуються у освітній процес Нової української школи. Наразі втратило сенс здійснення навчання лише у формі передачі інформації, оскільки практично кожен учень початкової школи здатний знайти, те що йому потрібно в інтернеті, але зовсім інша справа – навчитися аналізувати, узагальнювати, систематизувати та використовувати отримані знання на практиці.

Системно-діяльнісний підхід та самостійна дослідницька робота – це те, на чому ґрунтується сьогодні STEM-навчання, у ході якого учні молодшого шкільного віку привчаються до застосування знань з дизайну та інженерії, точних наук, цифрових технологій, набуваючи важливого розуміння стосовно процесу створення та реалізації проєктів. Все це дозволяє молодшому школяреві «приміряти» на себе роль дослідника. А через інтегрований підхід до навчання цілісно сприймати навколишнє, вчитись самостійно, з дотриманням правильної поетапності, проводити дослідження та спостереження, експерименти, створювати проєкти [13, с. 135].

Раннє залучення учнів початкової школи в STEM сприяє не тільки розвитку креативного мислення та формуванню компетентностей дослідника, а й кращій соціалізації особистості, розвиваючи такі навички, як: співробітництво, комунікативність, творчість [27, с. 19].

Зміст та структура STEM-освіти в початковій школі визначається Державним стандартом загальної середньої освіти, позашкільної освіти, спеціалізованими стандартами STEM-освіти [33, с. 92].

Ядром STEM-навчання є вирішення здобувачами початкової освіти складного питання чи реальної проблеми, розглянути які можна лише в контексті декількох дисциплін [27, с. 36]. Міжпредметна інтеграція навчальних предметів початкової школи має бути представлена єдиним цілим, тобто сконструйована у вигляді інтегрованих навчальних курсів, на основі яких має розгортатись освітній процес [34, с. 6]. Тому навчальні програми STEM-освіти акцентують увагу на поєднанні

міждисциплінарних практик, підходів до вивчення інноваційних технологій, легоконструювання, природничо-математичних дисциплін, дослідно-проектної діяльності, співпраці та самореалізації [13, с. 135].

Головним призначенням STEM-освіти в початковій школі є викликати в молодших школярів зацікавлення до навчання та науки, емоційно та інформаційно збагатити мислення, сприймання, почуття, а не виконати певну кількість заданих дослідів [45].

Основними принципами впровадження STEM-освіти в початковій освіті є: врахування індивідуально-вікових особливостей учнів молодшого шкільного віку, їх здібностей; осучаснення змісту початкової освіти, орієнтовно до новітніх технологій, вимог ринку праці, наукових досягнень; виховання патріотизму і громадянської спрямованості; стимулювання дослідницької, проектної діяльності учнів; наступність, яка вбачається у формуванні ключових компетентностей на всіх освітніх ланках [15].

Впровадження принципів STEM-освіти в навчальний простір закладів початкової освіти створює нові можливості для педагогів та молодших школярів [13, с. 135].

Ключовими аспектами STEM-підходу в навчанні є:

- інтеграція змістового та методологічного складників природничих наук, інженерного дизайну, сучасних інформаційних технологій, математичного інструментарію;
- конструювання на міждисциплінарних засадах навчальних планів й програм;
- побудова інтегрованого навчання відносно певних тем, а не окремо взятих дисциплін;
- використання трансферу знань, соціальних, когнітивних технологій;

- навчання на реальних економічних, техніко-технологічних, соціально значущих проблемах;
- формування інженерного та наукового мислення [27, с. 32].

Навчання за принципами STEM-освіти передбачає проходження учнями початкової школи таких етапів, що являють основу систематичного проєктного підходу, а саме: постановка проблеми, обговорення поставлених завдань, дизайн, структура, тестування та удосконалення [34, с. 6].

Доречним, як вважають Н. Поліхун, А. Сліпухіна, І. Чернецький, є необхідність створення діагностичних методик з метою проведення психолого-педагогічних досліджень щодо виявлення здатності та готовності дитини до STEM-професій. Потрібно спланувати розвиток інтересів і практичних навичок учнів, схильних до STEM у спеціальних освітніх фахових програмах, турнірах, конкурсах, олімпіадах, завдання до яких мають розробляти освітяни разом з фахівцями обраної галузі [28].

Впровадження у освітній процес початкової школи підходів STEM-освіти дозволить сформувати в учня найважливіші характеристики, які у майбутньому будуть визначати його як компетентного фахівця: уміння побачити проблему та можливі зв'язки, визначити завдання дослідження і шляхи щодо його вирішення, уміння зрозуміти нову точку зору та проявити стійкість у відстоюванні власної позиції, здатність до перегруповування ідей та зв'язків, уміння знаходити оригінальні рішення [17].

За допомогою використання STEM-технологій в процесі навчання у молодших школярів розвиваються такі навички, як:

- створення власних прототипів. Під час уроків учні вчаться розробляти, будувати, проектувати власні вироби;
- розвиток інтересу до технічних наук. Молодші школярі за власними проєктами будують літаки, пароплави, машини і т.ін.;

- розвиток критичного мислення, завдяки пошуку шляхів вирішення проблем, що виникають у процесі роботи над проектами;
- вивчення та удосконалення знання англійської мови, що вимагає засвоєння більшості технологій;
- набуття професійних навичок, що допомагає в майбутньому визначитися з вибором професії [18, с. 53].

Таким чином, зміст та завдання STEM-освіти в початковій школі полягають у ознайомленні молодших школярів із основними напрямками та професіями STEM, створенні простих приладів, конструкцій, проєктів на основі стимулювання допитливості, підтримці інтересу до навчання та пошуку знань, мотивації до самостійних досліджень, що дозволяє учням молодшого шкільного віку практично вирішувати проблемні завдання будь-якого рівня складності, посилюючи даній віковій категорії.

1.3. Складові STEM-середовища сучасної початкової школи

Спираючись на наукові праці Г. Онопченко, О. Онопченко, Н. Поліхун, К. Постової, І. Сліпухіної, структуру STEM-середовища сучасної початкової школи можна представити у вигляді зовнішнього та внутрішнього блоків.

Зовнішній блок складають органи державного управління освітою та співпраця з закладами освіти, науково-дослідними лабораторіями, промисловими підприємствами, спонсорськими установами, громадськими організаціями.

До внутрішнього блоку входять: суб'єктний модуль, модуль навчально-методичного забезпечення, адміністративно-організаційний модуль, програмно-апаратний модуль.

Суб'єктний модуль (учні, педагогічні працівники, психологи, батьки та інші суб'єкти STEM-середовища, які не мають безпосереднього зв'язку з освітнім процесом) [27, с. 37].

Важливим аспектом упровадження STEM-підходів в освітній процес початкової школи є підготовка педагога, готового переформатувати своє мислення на інноваційне [12]. Це вимагає опанування вчителем теоретико-методологічних засад щодо використання STEM-технологій в освітньому процесі школи першого ступеня, навичок здійснення моніторингу якості освіти, запровадження міжпредметної інтеграції, активне використання інноваційних технологій, нових форм та методів викладання навчального матеріалу [13, с. 135].

Модуль навчально-методичного забезпечення містить базу даних усіх навчально-методичних документів, а саме планів, інтегрованих навчальних програм, методик, підручників, що зорієнтовані на формування ключових компетентностей здобувачів початкової освіти [27, с. 38].

Впровадження STEM-програм в закладах освіти дозволить учням опанувати алгоритми наукового дослідження, зрозуміти комплексно проблеми навколишнього світу, навчитися критично оцінювати відомості, вирізняти об'єктивні причини явищ, переконатися, що наука – найважливіший рушій розвитку суспільства та технічного прогресу [26, с. 138].

Адміністративно-організаційний модуль відповідає за здійснення управлінської функції навчально-методичного забезпечення освітнього напрямку STEM в початковій школі.

Програмно-апаратний модуль забезпечує STEM-середовище технічними, програмними засобами та вимагає правильного вибору серверів, робочих станцій, системно-програмного забезпечення [27, с. 39].

Основними компонентами програмно-апаратного модуля є:

Локальна мережа закладу початкової освіти – комп'ютерна мережа, що об'єднує кілька комп'ютерів і дає змогу організувати збереження

даних на одному носії та використовувати їх одночасно з різних робочих станцій, оптимізує передачу даних, забезпечує користувачів можливістю спільного використання будь-якого мережевого обладнання та спільного доступу до Інтернету.

Локальна соціальна мережа закладу початкової освіти – віртуальний простір ефективної взаємодії декількох типів: «учень – учень», «педагог – педагог», «учень – вчитель», «учень – група учнів», «вчитель – група учнів», «учень – адміністрація», «педагог – адміністрація».

Віртуальний клас – являє собою освітній віртуальний простір, що використовуючи Інтернет функціонує як інформаційний канал та забезпечує доступ до електронних бібліотек, музеїв, сучасних баз даних, високоякісних навчальних матеріалів, а також надає можливість спілкування з вчителями та однокласниками за допомогою електронної пошти, веб-конференцій, Skype.

Модуль моніторингу результатів навчання являє собою систему онлайн-контролю та оцінювання професійних компетентностей ключових компетентностей молодших школярів.

Як зазначають Н. Балик та Г. Шмигер, науково-методичні засади створення середовища STEM-освіти вимагають здійснення переходу до інноваційного навчання через застосування практико-орієнтованого навчання, перевернутого та змішаного навчання, хмарних технологій, методу проєктів [1].

Таким чином, використовуючи міждисциплінарний підхід та практико-орієнтоване навчання, інтеграцію шкільних предметів, дослідницько-проєктну діяльність, відповідно до концепцій НУШ і STEM, у початковій школі можна створити сучасне середовище STEM-освіти, яке зможе функціонувати як в онлайн, так і офлайн режимах.

РОЗДІЛ 2
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ
ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

2.1. Форми та інструментарій реалізації STEM-освіти у Новій українській школі

З самого початку шкільного навчання важливо вчити молодших школярів здійснювати самостійний пошук та обробку інформації, творчо та нестандартно підходити до розв'язання завдань і практичного вирішення навчальних проблем [13, с. 133]. Саме методичні підходи STEM-освіти дозволяють організувати проєктну, навчально-дослідницьку діяльність у школі та поза нею, і показати учням, як застосувати науковий метод у буденному житті [26, с. 137].

У зв'язку з оголошенням воєнного стану по всій території України, більшість шкіл вимушені здійснювати освітній процес за допомогою платформ дистанційного та змішаного навчання, таких як Moodle, Google Classroom, ClassDojo, а також онлайн-сервісів для відеоконференцій – Zoom, Google Meet, Skype.

STEM-освіта має широкий арсенал форм, методів, засобів для здійснення ефективного навчання молодших школярів у сучасних умовах.

Організація індивідуальної, групової та командної проєктно-дослідної роботи молодших школярів може здійснюватися за такими формами навчання, як STEM-урок, STEM-заняття, STEM-проєкт, STEM-квест, STEM-хакатон, STEM-екскурсія, онлайн-олімпіади, віртуальні виставки та інші.

STEM-урок є формою організації навчання у відведений проміжок часу з групою учнів постійного складу, що передбачає інтеграцію трьох і більше STEM-дисциплін з метою демонстрації їх взаємодії.

STEM-заняття – це форма організації навчання, за якої поєднуються знання та навички з декількох STEM-дисциплін для отримання

результатів переважно практичного характеру, наприклад моделей приладів, пристроїв, технічних елементів або готових виробів.

STEM-проект – спеціально організована групова творча, навчально-пізнавальна або ігрова діяльність молодших школярів, яка має загальну мету, методи та засоби діяльності на основі інтеграції STEM-дисциплін, та націлена на досягнення єдиного результату.

Процес поетапної реалізації STEM-проекту є досить клопітким. Йому передують визначення проблематики, мети, постановка задач, детальне планування, передбачення основного результату.

STEM-квест – командно-пошукова гра у вигляді інтелектуального змагання, що базується на поетапному виконанні логічних завдань зі STEM-дисциплін, які спрямовані на отримання загального кінцевого результату.

STEM-хакатон – організована діяльність учнів, що мають різні захоплення відповідно STEM-напрямів, але спільно розв'язують поставлену проблему або створюють новий продукт [27, с. 42].

STEM-екскурсія – особливий вид інтегрованих навчальних занять, що проводяться за межами закладу освіти в умовах виробництва, природного середовища, музею, з метою спостереження та вивчення школярами різних явищ та об'єктів [32]. Враховуючи умови сьогодення STEM-екскурсію можна провести у віртуальному музеї, віртуальній галереї.

Впровадження елементів STEM-освіти передбачає інтеграцію змісту навчальних предметів початкової школи з першого по четвертий класи відповідно конкретної теми, що обирається вчителем.

Тематичне навчання розпочинається з вибору теми та проміжку часу для її вивчення й опрацювання з учнями. Під час роботи активізується науково-дослідницька діяльність здобувачів освіти: проводяться дослідження, спостереження, виконуються проекти через що розширюється уявлення учнів про світ, вони оволодівають основними

формами пізнання, причинно-наслідковими відношеннями, засобами узагальнення досвіду. Як необхідне підґрунття для подальшого навчання у молодших школярів формуються елементарні дослідницькі компетентності.

По закінченню вивчення обраної теми вчитель проводить тематичний день, підпорядковуючи всі навчальні предмети одній темі. В ході своєї діяльності вчитель використовує такі методи і форми роботи, як спостереження, тестування учнів, оцінювання добірок самостійних робіт, усне опитування, контрольні завдання, приділяючи особливу увагу самооцінюванню учнів. З метою відстеження динаміки розвитку школяра під час освітнього процесу, кожен учень заводить «портфоліо», в якому він зберігає свої кращі роботи [34, с.6].

Можливість використання кожним вчителем та молодшим школярем сучасних засобів навчання дозволяє здійснювати освітній процес дистанційно. STEM-інструменти надають можливість розширити знання із визначеної теми, візуалізувати навчальний матеріал та подати його в різних формах для кращого розуміння.

Наразі, як вчителям, так і здобувачам освіти доступна велика кількість інтернет-ресурсів, які можна використовувати для доповнення традиційного навчання або самоосвіти. Розглянемо деякі з них.

Trello – онлайн-менеджер для зручної організації спільної роботи в групі. З його допомогою можна створювати завдання за проектами і додавати в них учасників, прикріплювати файли, коментувати, виділяти пріоритетні завдання потрібним кольором.

A Web Whiteboard – біла веб-дошка, на якій одночасно декілька віддалених школярів мають змогу малювати схеми, створювати графічний контент та інше.

Breakout rooms – віртуальні кімнати для організації спільної роботи учнів у невеликих групах з текстовими та відеоматеріалами.

GoLab – онлайн-лабораторії з можливостями для проведення досліджень. Технічні середовища пропонують симуляції, ігри, набори даних [27, с. 42].

У мережі Інтернет є багато корисних та цікавих освітніх ютуб-каналів, наприклад:

Tinker Lab – канал із короткими і простими проєктами для учнів початкової школи (<https://www.youtube.com/channel/UCZxrfiMHHYjdkTeXeFKazeg>).

Віртуальна школа – канал з анімаційними відео для вивчення англійської, математики, природознавства, граматики у 1-2-х класах.

TedEd – канал, що містить добірку відеороликів з математики, науки, мови, мистецтва (https://www.youtube.com/channel/UCsooa4yRKGN_zEE8iknghZA).

Learning.ua – канал про наукові факти, явища, експерименти простою мовою для молодших школярів.

Babble Dabble Do – канал з цікавими ідеями для дітей різного віку (<http://babbledabbledo.com/>).

Цікава наука – україномовний канал сервісу YouTube, що транслює у перекладі науково-популярні та освітні відео за різною науковою тематикою [26, с. 138].

Молодшим школярам дуже подобається працювати з QR-кодами. Наприклад, на уроці математики за допомогою QR-коду вчитель може зашифрувати відео від якогось мультиплікаційного героя, який дає завдання учням або приховану підказку для тих школярів, що мають складнощі під час виконання вправи чи розв'язування задачі. До того ж QR-код може містити правила, схеми, означення, зразки виконання завдань [4, с. 24].

Безкоштовний і вільний від реклами набір інструментів для освіти мають служби Google. Google-сервіси являють собою окремі веб-додатки, які пов'язані одним акаунтом і сховищем інформації, для

доступу до якої необхідна наявність Інтернет-підключення та браузера [27, с. 42].

Широкі можливості для STEM-навчання надають інтерактивні панелі від Promethean, які мають безкоштовні вбудовані додатки для освіти не лише від Google, а й від сторонніх розробників, які доступні на платформі Android.

Інтерактивна панель дозволяє виводити декілька зображень із гаджетів учнів, коментувати, вносити правки, підключати різноманітні датчики для експериментів, відправити електронною поштою записи колективної роботи.

Наприклад, в колекції Promethean є такі додатки, як ActivInspire – програмне забезпечення для створення та проведення цікавих інтерактивних уроків з анімованими завданнями або ClassFlow – додаток для проведення дистанційних уроків, що дозволяє залучати до співпраці не лише учнів, а й інших вчителів. Заохочувати молодших школярів можна за допомогою цифрових значків [44].

Серед засобів STEM-навчання, які широко використовуються у Новій українській школі, слід відмітити конструктор «Лего». Легопроекування підвищує мотивацію до навчання, розвиває увагу, пам'ять, критичне мислення, дрібну моторику рук, комунікативні навички, покращує орієнтування у просторі, вміння працювати в команді.

Дистанційне навчання не є перешкодою для застосування цього засобу, адже навіть якщо молодший школяр не має конструктора вдома, він може виготовити лего-цеглинки з різнокольорового картону у вигляді плоских прямокутників або фігур іншої форми.

Застосовувати конструктор лего можна у ході проведення будь-яких уроків, приміром, при на уроках читання лего-цеглинками можна робити інсценізацію літературних творів, на уроках української мови – скласти звукові схеми або схеми речень.

Застосування «Лего» як робочого матеріалу можливе під час проведення будь-якого уроку. Наприклад, під час вивчення предметів, що належать до мовно-літературної освітньої галузі, за допомогою цеглинок «Лего» можна позначати звуки у словах, складати схеми речень, інсценізувати вірші, оповідання, казки.

При вивченні математики лего-цеглинки є зручним унаочненням для вивчення геометричних фігур, чисел та дробів, схематичного зображення до задач, розв'язування рівнянь та виразів, порівняння величин [13, с. 134].

Наприклад, за допомогою лего-цеглинок молодші школярі наочно можуть з'ясувати, що відрізок є частиною прямої, що обмежена точками, та має початок і кінець (що показано цеглинками червоного кольору). А ось промінь має початок, але не має кінця.

Ще один приклад. Пряму лінію можна продовжити в обидві сторони (вчитель прикріплює цеглинки «точки»). Для першокласників стає зрозуміло, що пряма лінія – це безліч точок, розміщених упритул одна до одної. Діти запам'ятовують це наочно, будують пряму, з цеглинок LEGO. Для демонстрації точок, що лежать на прямій і поза нею, можна використовувати інші засоби (наприклад, математичні планшети). За допомогою лего-цеглинок, прикріплених до плати, доцільно наочно показати, що через одну точку можна провести багато прямих ліній, а через дві точки – провести тільки одну [10, с. 61].

Використовувати лего-конструктор вчитель може починаючи з першого класу, що дозволяє доступно пояснювати молодшим школярам весь програмовий матеріал.. Так учні легко засвоять склад чисел в межах десяти, наочно зрозуміють спосіб додавання та віднімання чисел.

Ілюструючи умову або розв'язання задачі, лего-цеглинки допомагають виробити в учнів початкової ланки освіти розуміння алгоритму роботи над задачами різних типів.

Приміром, під час вивчення теми «Дроби» за допомогою «Лего» четверокласники можуть викладати дроби, знаходити частину від цілого, демонструвати їх додавання або віднімання, порівнювати. Школярі можуть застосовувати «лего» не лише з метою порівняння частин, але й наочного показу різних залежностей між ними. Також за допомогою LEGO діти можуть порівнювати площини та величини. За допомогою конструктора LEGO діти можуть записати коротку умову задачі або ознайомитись із периметром та площею прямокутника чи квадрата [36, с. 87].

У процесі проведення уроків освітньої галузі «Я досліджую світ» лего-цеглинки можна використовувати для вивчення пір року, тваринного та рослинного світу, класифікування ознак, явищ, об'єктів [13, с. 135].

В позаурочний час можна провести дозвілля із застосуванням конструктора, наприклад влаштувати конкурс «Місто моєї мрії», під час якого молодші школярі знайомлять з проектами своєї вулиці або міста. Або фестиваль «Тварини поруч», у ході якого учні створюють середовище для життя тварин та захищають розроблені проекти. Також учнів початкової школи можна залучити до фестивалю «STEM-COLOR FEST». Отримавши певний колір, школярі досліджують, де його можна зустріти він в довкіллі, традиціях та культурній спадщині нашого народу, з'ясовують його значення для життя рослинного і тваринного світу, людини [36, с. 88].

Багатофункціональним інструментом для освіти, а також ефективним методом опанування важливих наукових галузей та конструювання виступає робототехніка. Вона дозволяє виявити технічні нахили учнів на ранніх етапах і розвивати їх.

Як зазначають науковці Н. Морзе, О. Струтинська, М. Умрик, основними завданнями впровадження робототехніки у освітній процес є: розвиток у школярів науково-технічної творчості; інтересу до

природничих і точних наук; формування навичок роботи з технічними пристроями, умінь практичного вирішення актуальних інженерних та технічних проблем; формування стійкої мотивації до навчання; вміння опрацьовувати різні інформаційні джерела; здатності до самостійної постановки цілей та шляхів їх реалізації; розвиток ініціативності, інтелектуальних здібностей, зокрема розвитку алгоритмічного, логічного, та креативного видів мислення у процесі розв'язання прикладних задач, наукової інтуїції й інформаційної культури [22, с. 180].

Навчальні роботи-конструктори (LEGO, LEGO Mindstorms, Cubelets, LittleBits, MakeBlock) дають змогу в ігровій формі ознайомитися з основами програмування, електроніки, робототехніки, механіки [26, с. 137].

Прикладами проєктів на базі робототехнічних платформ LEGO Education WeDO 2.0 є:

Проєкт «Очищення океану». Його метою є проєктування прототипу робота для видалення пластикового сміття з океану, таким чином, відбувається інтеграція програмування, екології, технологій, робототехніки.

Проєкт «Дослідження космосу» має на меті створення прототипу робота-всюдихода для дослідження планет, що знаходяться на далеких відстанях. У цьому проєкті інтегруються технології, програмування, робототехніка [43].

Цікавим є досвід роботи гуртка «LEGO - технології» Жашківської спеціалізованої школи №1. Так, на занятті «Рослини і запилення» молодші школярі досліджували, які істоти допомагають збирати й переносити пилок квітки, дізналися, яку роль відіграють комахи у процесі розмноження рослин. Учні конструювали бджілку, що має спеціальний датчик відстані та за допомогою якого «бачить» квітку, поблизу якої потрібно зупинитися, для того, щоб «зібрати пилок» [29, с. 66].

Взявши до уваги даний досвід мною було розроблено гурткове заняття для учнів 4 класів з теми: «Метаморфози жаби». У ході якого школярі досліджували стадії життєвого циклу жаби та зміни, що з нею відбуваються. Діти конструювали жабу-пуголовка із цеглинок LEGO з хвостиком, потім – хвостик відпадав, утворюючи дорослу жабу.

Навчання робототехніки збагачує практичний досвід здобувачів початкової освіти та допомагає зрозуміти основу функціонування автоматизованих систем та процеси управління ними, показує способи використання цих знань [22, с. 182].

Реалізація STEM-проектів у початковій школі може відбуватись засобами різних платформ, що містять симуляції процесів та явищ у довкіллі та інструменти для власної побудови й дослідження моделей.

Наприклад, на уроках інформатики під час вивчення теми «Середовище програмування» у 4 класі школярі можуть виконати такий проект: створення костюмів для танцювальної групи з елементами, що світяться. Дослідити модель такого костюма учні молодшого шкільного віку можуть через використання плати Micro:Bit. Працюючи над проектом, комп'ютерний екран учня з верхнього лівого кута до центру буде замальовуватись змійкою. Запустивши фрагмент програми, на екрані школярів з'явиться зображення. Завдання: спланувати власний проект [2, с. 62].

Цікавим для учнів початкової школи є авторський навчальний предмет «Еврика», розроблений І. Гавриш та С. Доценко. Складається він із двох змістових ліній «Я – дослідник» та «Я – винахідник», направлених на формування у молодших школярів дослідницької компетентності в галузі природничих наук, техніки й технологій як єдності когнітивної (здатність пояснювати, логічно мислити, аргументувати), концептуальної (розуміння природничо-наукових і математичних операцій, відносин), стратегічної (розв'язання наукових, технічних та технологічних проблем), аксіологічної (віра у корисність та ефективність власного

виробу), операційної (здатність охайно та гнучко виконувати операції) [8, с. 32].

Під час позаурочної діяльності учні залюбки беруть участь в онлайн-олімпіадах, конкурсах, квестах з різних навчальних предметів (освітні канали «Вчи.юа», «Всеосвіта», «На урок»).

Таким чином, використання різноманітних форм роботи та STEM-інструментарію в початковій школі формує у молодших школярів позитивне ставлення до наукової творчості, досвід здійснення різноманітної конструкторської, дослідно-пошукової, проєктної діяльності, розвиває здібності до винахідництва, творче і нестандартне мислення, залучає до спільної діяльності всіх учнів класу, ознайомлює зі STEM-галузями і професіями; стимулює інтерес до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM.

2.2. Хід та результати експериментального дослідження педагогічних умов впровадження STEM-освіти в початковій школі

З метою визначення педагогічних умов впровадження STEM-освіти в початковій школі нами було проведено експериментальне дослідження.

Враховуючи особливості побудови та перебігу освітнього процесу в закладах освіти в умовах воєнного стану, наша експериментальна робота складалась лише з констатувального етапу.

В експерименті брали участь учні четвертих класів та учителі початкової школи Херсонської гімназії №6 Херсонської міської ради у дистанційному форматі.

Загальна кількість учасників експерименту становила 60 осіб та складалась з 29 учнів 4-А класу та 31 учня 4-Б класу.

На основі теоретичного аналізу проблеми дослідження та результатів діагностичної роботи умовами впровадження STEM-освіти в початковій школі нами було визначено:

- організацію освітнього середовища початкової школи на основі провідних STEM-принципів інтеграції та дослідницько-проектної, конструкторської діяльності;
- стимулювання здобувачів початкової освіти до винахідництва, проектної й дослідницько-пошукової діяльності, розвиток «гнучких навичок» учнів;
- використання різноманітних форм та STEM-інструментарію для реалізації продуктивної навчально-пізнавальної, дослідницько-пошукової діяльності, продумане поєднання індивідуальних, групових та колективних форм роботи;
- забезпечення активної комунікації учасників освітнього процесу, співпраці та взаємодії учнів, педагогів і батьків;
- активне використання технологій проблемного, розвивального, проектного, перевернутого навчання, формування розуміння практичної значимості STEM-освіти.

Для реалізації мети експерименту у ході виробничої педагогічної практики нами були проведені такі форми та види роботи:

- 1.Бесіди з класними керівниками учнів четвертих класів у режимі Zoom-конференції стосовно їх педагогічного досвіду щодо впровадження STEM-підходів у освітній процес.
2. Онлайн-спостереження за активністю та діяльністю четверокласників під час уроків та позакласної роботи.
3. Вивчення результатів практичної діяльності школярів (проекти, науково-дослідні та творчі роботи).
4. Анкетування молодших школярів за гугл-формою.
5. Проведення заходів з елементами STEM-освіти.

Спостерігаючи за молодшими школярами у процесі роботи слід відмітити, що учні були активними, проявляли зацікавленість до виконуваної діяльності, вільно висловлювали власні думки, залюбки фантазували, були позитивно налаштовані на співпрацю з педагогом та однокласниками, прагнули проявити себе.

Для зручності обробки результатів дослідження нами було визначено критерії, показники та рівні готовності молодших школярів до STEM-навчання.

Розкриємо обрані критерії та показники:

1. Мотиваційно-поведінковий критерій.

Показники мотиваційно-поведінкового критерію: наполегливість, цілеспрямованість, життєва позиція, пізнавальні потреби, мотиви, вчинки, взаємовідносини, прояв ініціативності, дружелюбності.

2. Змістовно-діяльнісний критерій.

Показники змістовно-діялісного критерію: оволодіння системою певних знань та практичних умінь зі STEM-напрямків на основі проєктної та дослідно-пошукової діяльності, що потребує нестандартного підходу, прояву креативного мислення, творчості.

3. Оцінно-рефлексивний критерій.

Показники оцінно-рефлексивного критерію: вміння аналізувати та оцінювати результати власної діяльності; здатність до самоконтролю, прагнення до саморозвитку, самоосвіти.

За кожним критерієм було виділено рівні готовності молодших школярів до STEM-освіти: високий, достатній, середній, початковий.

На основі результатів одержаних у ході онлайн-бесід із вчителями четвертих класів, спостережень за проявом активності, ініціативності, поведінкою, рівнем взаємодії, ступенем вирішення дослідно-пошукових завдань молодшими школярами у процесі уроків та позакласної роботи з елементами STEM у режимі онлайн, вивчення результатів практичної діяльності четверокласників, даних проведеного анкетування нами була

отримана інформація щодо рівня готовності молодших школярів до STEM-навчання, яку узагальнено нами у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Результати констатувального експерименту щодо визначення рівня готовності молодших школярів до STEM-навчання

Критерії	Рівень готовності до STEM-навчання			
	Високий (%)	Достатній(%)	Середній(%)	Початковий(%)
1. Мотиваційно-поведінковий	15	45	33,3	6,7
2. Змістовно-діяльнісний	11,7	40	38,3	10
3. Оцінно-рефлексивний	6,7	36,7	43,3	13,3
Узагальнені дані	11,1	40,6	38,3	10

Орієнтуючись на табличні дані, ми бачимо, що за мотиваційно-поведінковим, змістовно-діялісним, оцінно-рефлексивним критеріями значно переважають достатній та середній рівні готовності четверокласників до STEM-навчання. Це означає, що необхідно посилити роботу щодо опанування молодшими школярами знань і практичних навичок зі STEM-напрямків.

Найбільш поширену інформацію ми отримали завдяки анкетуванню. Анкетні питання були складені відповідно до критеріїв та показників.

Молодшим школярам було запропоновано відповісти на такі запитання:

Мотиваційно-поведінковий критерій:

- Чи цікаво тобі бути у ролі дослідника, науковця? (ні; більше ні, чим так; більше так, чим ні; так).
- Чи подобається тобі працювати у команді? (так; іноді; ні).
- Чи отримуєш ти задоволення від спільної перемоги, працюючи в команді? (так; ні; радію лише за себе)

- Чи хотів би ти зробити якийсь винахід, створити нову річ? (так; не знаю; ні; не замислювався над цим).

- Які сучасні професії тобі подобаються?

Змістовно-діяльнісний критерій:

- Чи подобається тобі виконувати завдання з логічним навантаженням? (так; іноді; ні, я не люблю довго думати; люблю лише прості завдання, де думати не потрібно).

- Чи любиш ти завдання, що потребують пошуку незвичайних, нестандартних рішень? (так; ні).

- Чи користуєшся ти освітніми сервісами та каналами для пошуку необхідної тобі інформації? (так; іноді; ні).

- Чи подобається тобі працювати з конструктором? (так; іноді; ні)

- Чи подобається тобі працювати над проектом? (так; залежить від теми; ні).

Оцінно-рефлексивний:

- Чи потребуєш ти сторонньої допомоги під час виконання навчальних завдань, проектів, дослідів? (постійно; часто; іноді; ніколи);

- Чи подобається тобі працювати самостійно? (так; іноді; ні);

- Чи легко тобі поставити самому собі оцінку за виконану роботу? (легко; іноді складно; завжди складно).

- У вільний час ти цікавишся новинками науки, техніки? (завжди; іноді; ніколи)

У процесі експериментальної роботи для учнів четвертих класів нами було розроблено цикл занять «STEM-дослідники»:

- Проєкт «Теплиця на моєму підвіконні» (див. додаток А).

Мета: поглибити знання молодших школярів про рослини; з'ясувати фактори, що впливають на зростання рослин; розвивати пізнавальний інтерес, допитливість, спостережливість, інтерес до пошукової та дослідницької діяльності; виховувати бережливе ставлення до рослинного світу.

- Квест-гра «Туристична мандрівка Європою» (див. додаток Б).

Мета: розширити, поглибити й закріпити знання молодших школярів із природознавства, читання, математики; розвивати мислення, мовлення, комунікабельність, вміння працювати у команді, дослідницькі навички; виховувати товаристську, взаємодопомогу й взаємоповагу, прагнення до перемоги, інтерес до оточуючого світу.

- Гра-головоломка «Танграм» (див. додаток В).

Мета: сформувати позитивне ставлення до наукової творчості; розвивати креативність, навички дослідницької та пошукової діяльності, мислення, просторові відношення, творчі здібності, фантазію.

- Міні-дослідження.

Мета: формувати навички дослідницької та пошукової діяльності, узагальнювати, вміння робити висновки; розвивати спостережливість, увагу, мислення; виховувати інтерес до процесів, що відбуваються у природі, природних явищ.

- «Хмара в банці».

Четверокласникам пропонувалось налити в банку треть гарячої води, а зверху на марлю покласти шматочки льоду. Згодом учні мали змогу побачити, як у банці з'являється справжня хмаринка. Потім учням пропонувалось прибрати кришку і вони бачили, як «хмаринка» розчиняється у повітрі.

На цьому прикладі школярі мали можливість спостерігати колообіг води в природі, а також наочно побачити, як вона переходить у такі стани, як лід, пара і, знову переходить у воду. Окрім цього учні поглибили знання про природні явища такі, як туман, ожеледиця, сніг, дощ.

- «Вода й олія».

Школярі наливали у склянку воду, згодом додавали олію. Потім перемішували. Коли їм це не вдавалось, пропонувалось вичерпати олію з води за допомогою губки чи ложки.

Завдяки цьому досліді учні ознайомились з різними властивостями рідин, зясували, яку екологічну небезпеку становить нафта, потрапляючи у водні ресурси.

- «Явище магнетизму».

Мета: формувати дослідницькі уміння, здатність до практичного експериментування; розвивати спостережливість, увагу, мислення; виховувати інтерес до явищ і властивостей речовин.

Завдання 1. Магніт

Проведи досліди з магнітом. Що трапилось зі скріпкою? Яку властивість магніту тобі вдалося виявити? У яких дослідах (а, б, в) скріпка притягнулася до магніту?



Завдання: користуючись інтернетом, знайди інформацію про явище магнетизму. Як його можна пояснити?

- Творче завдання з легоконструювання «Корисна річ».

Мета: формувати екологічну свідомість, вміння створювати нові образи, розвивати творчість, фантазію, уяву; виховувати дбайливе ставлення до довкілля, повагу до оточуючого світу.

Учням було запропоновано придумати та побудувати з конструктора «Лего» корисну річ, яка б допомагала підтримувати чистоту довкілля. Підготувати презентацію власного виробу.

Ті учні, які не мали змоги зконструювати модель з причин відсутності конструктора використовували коробки від сірників, пластикові кришки і т.ін.

Аналіз експериментального дослідження дозволив нам виділити методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти в початковій школі:

1. Побудова STEM-навчання має відбуватись за темами, а не предметами на міждисциплінарній основі.

2. Розробка нових навчально-методичних комплексів, що включають нові інтегровані освітні програми, технології створення індивідуальних освітніх траєкторій, електронні навчальні засоби, які забезпечують особистісно-розвивальний зміст навчання.
3. Широке використання освітніх ресурсів глобальних і локальних комп'ютерних мереж (освітні сервіси, канали, мультимедійні засоби).
4. Створення умов для розвитку інтересів учнів з напрямків STEM-освіти.
5. Демонстрація молодшим школярам застосування науково-технічних знань у реальному житті.
6. Систематичне та цілеспрямоване використання STEM-підходів в освітньому процесі закладу початкової освіти.

Таким чином, проведене нами експериментальне дослідження підтвердило ефективність педагогічних умов впровадження STEM-освіти в початковій школі визначених у гіпотезі.

ВИСНОВКИ

Здійснивши аналіз літературних джерел та отриманих результатів у процесі роботи над дослідженням, ми дійшли таких висновків.

1. Проаналізувавши нормативно-правову документацію та літературні джерела щодо проблеми впровадження STEM-освіти в початковій школі, ми можемо зазначити, що підтримка реалізації STEM-підходів в закладах початкової освіти нашої країни здійснюється на державному рівні, що відбито у Законах України, наказах та

розпорядженнях Міністерства освіти і науки України, Кабінету Міністрів України. Спираючись на опрацьовані нами дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців, слід відмітити, що переважна більшість учених вважають STEM-освіту одним із сучасних і найперспективніших напрямів розвитку освіти, а запровадження її підходів невід'ємною складовою освітнього процесу початкової школи.

У кваліфікаційній роботі під STEM-освітою ми розуміємо освітню систему, що базується на принципах інтеграції природничих наук, технології, інженерії, математики, реалізуючись через конструювання, проектний та дослідно-пошуковий види діяльності задля вирішення проблем практичного та інноваційного характеру різного рівня складності, набуття компетентностей, які допоможуть молодшому школяреві опанувати сучасні професії у майбутньому.

2. У процесі роботи нами було розкрито зміст та завдання STEM-освіти в початковій школі, що полягають у ознайомленні молодших школярів із основними напрямками та професіями STEM, створенні простих приладів, конструкцій, проектів на основі стимулювання допитливості, підтримці інтересу до навчання та пошуку знань, мотивації до самостійних досліджень, що дозволяє учням практично вирішувати навчальні задачі.

Ядром STEM-навчання є вирішення здобувачами початкової освіти складного питання чи реальної проблеми, розглянути які можна лише в контексті декількох дисциплін.

3. Працюючи над кваліфікаційною роботою, нами було охарактеризовано складові компоненти STEM-середовища сучасної початкової школи, які можна представити у вигляді зовнішнього та внутрішнього блоків. Зовнішній блок складають органи державного управління освітою та співпраця з закладами освіти, науково-дослідними лабораторіями, промисловими підприємствами, спонсорськими установами, громадськими організаціями. До внутрішнього блоку

входять: суб'єктний модуль, модуль навчально-методичного забезпечення, адміністративно-організаційний модуль, програмно-апаратний модуль.

4. У ході написання роботи було розглянуто форми та інструментарій реалізації STEM-освіти у Новій українській школі в сучасних умовах.

Організація проєктної, командної та групової роботи молодших школярів може здійснюватись за такими формами навчання як STEM-урок, STEM-заняття, STEM-проєкт, STEM-квест, STEM-хакатон, STEM-екскурсія, онлайн-олімпіади, віртуальні виставки, кейси, тематичні дні.

Сучасними засобами STEM-навчання виступають електронні підручники, картки-завдання, навчальні інструкції та алгоритми, QR-коди, освітні гугл-сервіси, ютуб-канали, інтерактивні панелі, відеоігри, конструктори «LEGO», моделі, прилади, навчальні роботи-конструктори, віртуальні лабораторії.

5. Для реалізації мети експерименту у ході виробничої педагогічної практики нами були проведені такі форми та види роботи:

бесіди з класними керівниками учнів четвертих класів у режимі Zoom-конференції стосовно їх педагогічного досвіду щодо впровадження STEM-підходів у освітній процес; онлайн-спостереження за активністю та діяльністю четверокласників під час уроків та позакласної роботи; вивчення результатів практичної діяльності школярів (проєкти, науково-дослідні та творчі роботи); анкетування молодших школярів за гугл-формою; проведення заходів з елементами STEM-освіти: проєкту «Теплиця на моєму підвіконні»; квест-гри «Туристична мандрівка Європою»; гри-головоломки «Танграм»; міні-дослідів; творчого завдання з легоконструювання «Корисна річ».

Аналіз експериментального дослідження дозволив нам виділити методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти в початковій школі:

1). Побудова STEM-навчання має відбуватись за темами, а не предметами на міждисциплінарній основі.

2). Розробка нових навчально-методичних комплексів, що включають нові інтегровані освітні програми, технології створення індивідуальних освітніх траєкторій, електронні навчальні засоби, які забезпечують особистісно-розвивальний зміст навчання.

3). Широке використання освітніх ресурсів глобальних і локальних комп'ютерних мереж (освітні сервіси, канали, мультимедійні засоби).

4). Створення умов для розвитку інтересів учнів з напрямків STEM-освіти.

5). Демонстрація молодшим школярам застосування науково-технічних знань у реальному житті.

6). Систематичне та цілеспрямоване використання STEM-підходів в освітньому процесі закладу початкової освіти.

Таким чином, теоретичний аналіз проблеми та результатів дослідження педагогічними умовами впровадження STEM-освіти в початковій школі було визначено:

- стимулювання здобувачів початкової освіти до винахідництва, проєктної й дослідно-пошукової діяльності;
- розвиток «гнучких навичок» учнів, тобто навичок комунікації, презентації, роботи в групі;
- використання різноманітних форм та STEM-інструментарію для реалізації продуктивної навчально-пізнавальної, дослідно-пошукової діяльності;
- продумане поєднання індивідуальних, групових та колективних форм роботи;
- забезпечення активної комунікації учасників освітнього процесу, що базується на вільній атмосфері для дискусій і висловлювання думок;
- активне використання технологій проблемного, розвивального, проєктного, перевернутого навчання;

– організація освітнього середовища початкової школи на основі провідних STEM-принципів інтеграції та дослідницько-проектної, конструкторської діяльності;

– посилення активної співпраці та взаємодії учнів, педагогів і батьків;

– залучення учнів до конкурсів різного рівня, на яких можна представити результати власних досягнень, проектів, розробок;

– формування розуміння практичної значимості STEM-освіти.

Проведене магістерське дослідження не вичерпує всіх аспектів порушеної проблеми та потребує подальшого вичення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Балик Н., Шмигер Г. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/153213902.pdf>
2. Барна О., Мазуренко О. Засоби підтримки STEM-освіти на уроках інформатики у початковій школі. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/16993>
3. Ботузова Ю. Особливості використання STEM-технологій в навчанні математики. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/view/1284>
4. Буга М. Застосування принципів STEAM-освіти під час інтегрованих уроків математики у початковій школі. URL:

<https://laboratoriya.sspu.sumy.ua/wp-content/uploads/2021/12/ITM-2021-FMD.pdf>

5. Володченко А., Стрижак О., Храпач Г. Трансдисциплінарний характер операціональності розвитку обдарованості учнівської молоді. Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика. 2016. Вип. 1. С. 100-110. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nivoo_2016_1_13
6. Гончарова Н. Понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STEM-освіти. URL: <https://drive.google.com/file/d/1NO6EWazELQo6lUcolVksF0aXNFk59XUd/view>
7. Державний стандарт початкової загальної освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalnaserednya-osvita/derzhavni-standarti>.
8. Доценко С. STEM-освіта: науковий дискурс та освітні практики. Рідна школа. 2021. №3. С. 31-35. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/bitstream/.pdf>
9. Доценко С., Гавриш І. Еврика. 4 клас: навч. посіб.: зошит з друкованою основою: у 9 ч. Ч. 1. Харків: Інтелект України, 2018. 16 с.
10. Жигайло О. Особливості застосування STEM-підходу в освітньому процесі початкової школи. URL: <https://www.fmo-journal.org/index.php/fmo/article/view/62>
11. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. URL:<http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4561/1/Ivanyuk.pdf>
12. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. URL:<https://lib.iitta.gov.ua/729323/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7%20STEM-2021.pdf>
13. Колток Л., Іваник Н. Упровадження STEM-освіти в освітній процес Нової української школи. URL: <https://op.ua/ru/pedclass/naukova->

stattya/uprovaadzhennya-stem-osviti-v-osvitniy-proces-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli

14. Концепція «Нова українська школа» (2016). URL: <https://mon.gov.ua>
15. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8>
16. Кузьменко О. Сутність та напрямки STEM-освіти. Наукові записки, вип. 9, Сер. «Проблеми методики фіз.-мат. і технол. освіти. Час. КДПУ, 2017. С. 188-190.
17. Кушнір Н., Кузьмич Л., Осипова Н., Валько Н. Відкриті освітні ресурси для організації навчання у контексті STEM-освіти. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu_2017_3_41
18. Ломачинська Т. Особливості навчальних STEM-технологій для учнів початкової школи. URL: <https://umity.in.ua/wp-content/uploads/2019/08pdf>
19. Меморандум про створення Коаліції STEM-освіти. URL: http://csr-ukraine.org/wpcontent/uploads/2016/01/STEM_memorandum_FINAL_%D0%9011.pdf.
20. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2020-2021 навчальний рік. (Лист ІЗМО від 19.08.2020 № 22.1/10-1646). URL: <https://imzo.gov.ua/2020/08/20/lyst-imzo-vid-19-08-2020-22-1-10-1646-metodychni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladakh-zahal-noiseredn-oi-ta-pozashkil-noi-osvity-u-2020-2021>
21. Морзе Н., Нанаєва Т., Омельченко Н. STEM в освіті: навч. посіб. Київ, ACCORD GROUP. 2018. 116 с.
22. Морзе Н., Струтинська О., Умрик М. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu_2018_5_22.

23. Накази МОН України. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/normativno-pravove-zabezpechennya/nakazi-monukrayini/>.
24. Нова українська школа. Порадник для вчителя. URL: <https://base.kristti.com.ua/wpcontent/uploads/2017/10/rozd-3-1-1.pdf>
- 25.
26. Ночевчук М. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL: <https://vseosvita.ua/library/statta-na-temu-vprovadzenna-elementiv-stem-osviti-u-navcanna-matematiki-ta-fiziki-84380.html>.
27. Олексюк О. Елементи STEM-освіти у початковій школі. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. URL: <http://elar.ippro.edu.te.ua:8080/handle/123456789/4620>
28. Онопченко Г., Онопченко О., Поліхун І., Постова К., Сліпухіна І. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
29. Поліхун Н., Сліпухіна А., Чернецький І. Педагогічна технологія STEM як засіб реформування освітньої системи України. Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2017. № 3(58). С. 5-9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Otros_2017_3_3.
30. Пришлюк А. Захоплюючий світ методики LEGO. URL: <https://umity.in.ua/wp-content/uploads/2019/08pdf>
31. Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 січ. 2021 р. № 131-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/131-2021-%D1%80#Text>
32. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): розпорядження Кабінету Міністрів України від 05 серп. 2020 р. № 960-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>

33. Скрипка Г. Організація та проведення STEM-екскурсій. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/orhanizatsiya-ta-provedennya-stem-ekskursij/>
34. Стрижак О., Поліхун Н., Сліпухіна А., Чернецький І. Ключові поняття STEM-освіти. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2017_10_13.
35. Терещенко Н.А. Stem-технологія – один із шляхів впровадження концепції «Нової української школи» в освітній процес у початкових класах. URL: <https://naurok.com.ua/stem-tehnologiya-odin-iz-shlyahiv-vprovadzheniya-koncepcii-novo-ukra-nsko-shkoli-v-osvitniy-proces-u-pochatkovih-klasah-214271.html>
36. Фастова О. Квест-гра «Туристична мандрівка Європою для учнів 4 класу». URL: <https://vseosvita.ua/library/steamkvest-gra-turisticna-mandrivka-evropou-dla-ucniv-4-klasu-399281.html>
37. Хільченко Н. Можливості впровадження STEM-освіти в початковій школі. STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні. URL: <https://umity.in.ua/wp-content/uploads/2019/08/pdf>
38. Хромчихіна О., Кармаліт О. STEM-проекти для початкової школи. К.: Основа. 2020. 96 с.
39. Чжао З. Дж. Прогрес політики стоволової освіти в Сполучених Штатах. Шанхай: Shanghai Science and Technology Education Press, 2015.
40. Що таке STEM-освіта та як її впровадити в освітній процес? URL: <https://buki.com.ua/news/stem-osvita/>
41. Юрченко К. Закордонний досвід та перспективи розвитку STEM-освіти в українських школах. URL: <http://visnyk-ped.uzhnu.edu.ua/article/view/258045/254926>
42. 21st Century Skills Map // Partnership for 21st Century Skills. – URL: <https://www.actfl.org/sites/default/files/CAEP/AppendixCAAlignmentFramework21stCentury.pdf>.

43. Ном Е. Що таке STEM-освіта? Live Science Contributor. URL: <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-освіта.html>.
44. LEGO Education WeDo 2.0: пробная версия учебных материалов URL: <https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo-2/curriculum-preview>
45. STEM-освіта у початкових класах. URL: <https://prometheanworld.com.ua/stem-osvita-u-rochatkovyh-klasah/>
46. STEM по-українськи: концепція розвитку STEM-освіти 2027. URL: <https://b-pro.com.ua/statti/osoblivosti-shkilnoi-stem-osviti-svitova-praktika>
47. STEM-освіта. Інститут модернізації змісту освіти: [офіц. веб-сайт]. Текст. дані. Київ, 2021. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Проект «Теплиця на моєму підвіконні»

Мета проекту: поглибити знання молодших школярів про рослини; з'ясувати фактори, що впливають на зростання рослин; розвивати пізнавальний інтерес, допитливість, спостережливість, інтерес до пошукової та дослідницької діяльності; виховувати бережливе ставлення до рослинного світу.

Задачі проекту:

- Формувати позитивне ставлення до праці.
- Здійснити пошук інформації, яка допоможе в реалізації проекту.
- Формувати вміння домовлятися про розподіл роботи, відповідальне ставлення до доручень.
- Провести спостереження за ростом та розвитком рослин, фотографувати та вести записи щодо термінів та етапів їх сходжень, обговорювати результати.

Очікувані результати:

1. Виготовлення міні-теплиць для вирощування рослин.
2. Фотозвіт «Як ми вирощували рослини».
3. Отримання позитивних емоцій від результатів проекту.

Тип проекту: дослідницько-інформаційний, творчий, довготривалий.

Навчальні предмети: природознавство та інформатика – пошук інформації із різних джерел; українська мова – комунікативні здібності та мовленнєве спілкування; математика – вміння зробити розрахунок для правильного посіву насіння та цибулин; трудове навчання – виготовлення міні-теплиць для вирощування рослин.

Кінцевий продукт: фотозвіт «Як ми вирощували рослини», презентація власних міні-теплиць, оформлення буклету «Порадник по догляду за рослинами».

З метою реалізації завдань, поставлених для дослідницько-експериментальної роботи за темою «Теплиця на моєму підвіконні», були охоплені всі учні 4-Б класу і розподілені на 5 груп, кожна з яких виконувала свої завдання.

Об'єктом дослідження були рослини, вирощені учнями з насіння і цибулин.

Предметом дослідження став процес їх розвитку, спостереження за рослинами в природі, використання довідкової літератури. Саме дослідження здійснювалось у вигляді проєкту. Цей проєкт був груповим, довготривалим, інформаційно-дослідницьким, міжпредметним.

На організаційному етапі було повідомлено учням тему, форму проєкту, завдання та план роботи, учні також висловили свої думки щодо майбутнього проєкту, побажання і пропозиції.

Під час підготовчого етапу відбувався збір необхідних матеріалів (інвентарю, насіння, цибулин, ґрунту), здійснювалося моделювання різних варіантів висівання насіння, а також прогнозування результатів дослідження, кожна група отримала інструктивну картку.

Найдовшим етапом дослідження стала сама проєктна робота, що тривала понад два місяці. Вона складалася з двох частин.

Під час першої частини учні висіяли зібране насіння, розповіли про правила догляду за ним та методи спостереження, якими вони будуть користуватися.

Після цього кожна група виконувала свої завдання: збирала інформацію, коригувала її, звертаючись до довідників, словників, вчителя, спостерігала за змінами, що відбувалися: проростанням насіння, розвитком та будовою рослин.

Остаточне оформлення результатів дослідження відбулося у вигляді фотозвіту, оформлення буклету «Порадник по догляду за рослинами». Кожна група готувала промову, лідер групи розподіляв репліки. Було створене середовище дослідницької лабораторії, де учні

виступаючи в ролі науковців-дослідників представляли свою роботу, презентували власні міні-теплиці.

Презентація проєкту відбулась на уроках природознавства: «Розмноження квіткових рослин. Як виростити нову рослину з насінини. Як виростити нову рослину без насіння», «Будова рослин. Рослини – живі організми» у вигляді демонстрації та обговорення зібраних матеріалів, інтерактивної гри «Учень у ролі вчителя». Кожен учень розповідав про свою частину дослідження, відповідав на запитання.

Підведення підсумків відбулося після презентації: було проаналізовано виконану роботу, також визначено плани на майбутнє: поділитися досвідом вирощування рослин з учнями паралельних класів, членами своїх сімей.





ДОДАТОК Б

Квест-гра «Туристична мандрівка Європою» (для учнів 4 класу)

Мета: розширити, поглибити й закріпити знання молодших школярів із природознавства, читання, математики; розвивати мислення, мовлення, комунікабельність, вміння працювати у команді, дослідницькі навички; виховувати товариськість, взаємодопомогу й взаємоповагу, прагнення до перемоги, інтерес до оточуючого світу.

Обладнання: тексти, картки, аркуші паперу, карта світу, валіза для подорожі (3шт.).

Проблемне питання: Допомогти мандрівникам STEM KIDS скласти цікаву подорож Європою.

Хід квесту-гри

Команди отримують на різних станціях необхідну інформацію про географічні особливості та цікаві місця. Щоб мати можливість працювати на станціях, слід здобути інформацію на попередній станції. Після здобуття необхідних знань та матеріалів учасники квесту почали відгадувати про яку країну їм потрібно дізнатись багато цікавого. Оскільки квест розраховано на учнів початкових класів, то й техніки виконання завдань будуть різноманітні: аплікації, колаж, малюнок.

Станції:

1. Крокодил.
2. Дикторська.
3. Технологія.
4. Пам'ятки культури.
5. Математична.

Хід гри

Ведучий: Групи приготуйтеся до проведення квест-гри. Об'єднайтеся в 3 групи по 10 учнів. Слухайте умови проведення гри. Оберіть командира в групі. Командам потрібно в кінці квесту розповісти

про країну, яку їм прийшлося досліджувати. Для цього вам необхідно пройти всі випробування на станціях. Командири отримайте маршрутні листи та валізи для подорожі, в які ви будете складати свої трофеї зі станцій.

Станція «Крокодил»

- Діти за допомогою наведених слів командира повинні відгадати задумане слово. Можна ставити питання. Діти відгадують, потім підбирають узагальнююче слово.

(Слова: Гори, місто, річка, океан, столиця, планета).

Станція «Дикторська»

- Кожна група читає текст ,потім обговорює в команді .Діти стають у коло та відгадують країну, яка у них .

Станція « Технологічна»

- Діти відгадують загадки та визначають технологію, у якій виконуватимуть проєкт.

1-ша група.(Малюнок. Прапор Англії)

*Намалювати можна нею

Будинки, хмари і поля,

Зелену затишну алею,

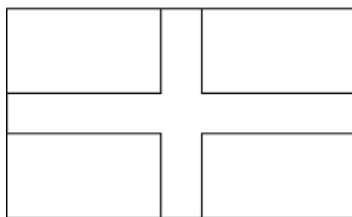
Високі гори і моря.

Зачарувати можна нею-

Така вона чудова й гарна!

Ти знаєш ,як зовуть цю фею?

Її зовуть ,звичайно....(Крейда, фарба)



England



* Невелика деревина,

Із графіту середина,

Всім потрібний ,щоб писати,

Щоб картини малювати.

(Олівець)

*Він для фарби – незамінний,
 Бо художник він відмінний
 Розфарбує все, як треба,
 І малюнок є вже в тебе.(Пензлик)

2-га група.(Аплікація .Італія)

*Ріжу, ріжу я усе, Що під леза попаде. Два кільця є і дві ніжки, Та не ходжу зовсім пішки. Як звать мене? Скажіть. Як працюю покажіть!(Ножиці).	*Білий-білий ,наче сніг, Рук нема, нема і ніг, Не людина і не звір, А звать його....(Папір).
*Щоб жили всі дружно в світі: Скло ,пластмаса, гума , шкіра,- Всіх здружу я, крім людей. Здогадались , Хто я ?(клей)	

3-тя група .(Колаж. Франція)

*Щоб підтвердити свою біографію,
 приклею я свою ...(Фотографію).

*Гострі-гострі леза має,
 Ріже й ріже на шматочки.
 І тканину , і нитки...
 Ну, а як же , звуся? (Ножиці)

*Щоб жили всі дружно в світі:
 Скло ,пластмаса, гума , шкіра,-
 Всіх здружу я, крім людей.
 Здогадались , Хто я ?(клей)

Станція « Пам'ятки культури країн»

Складіть пазл своєї країни.



1- Група.



2 – група.



3-группа





Станція «Математична»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	Я	н	і	г	т	ф	р	л	ц

Розташуйте числа в порядку зростання:

237,732,327,273,372,673,723,837,572,873.

ВІДПОВІДЬ: (1-237,2- 273,3-327,4-372,5-572,6-673,7-723,8-732,9-837,10-873)

По цифру підібрати літери та прочитати слова.

1	3	5	9	4	2

Англія

4	6	1	9	4	2

Італія

7	8	1	3	10	4	2

Франція

Підсумок :

1. На мапі маркером помітити країну, яку вам довелось досліджувати.

2. Вклеїти в валізу країну, де вам прийшлося сьогодні подорожувати групою та написати свої враження від подорожі.

Додаток до гри-квесту:

Для Станції «Диктаторська».

1-група

Станція «Диктаторська» Це країна суцільна «Крамниця дивовижних речей». Вона займає не всю територію найбільшого острова Європи- Великобританії, а лише дві третини. Територіально вона удвічі менша за сусідню Францію. Кухня вважається найгіршою в Європі. Найбільша річка – Темза. На Темзі можна побачити справжнього кита ,який запливає у річкові води з Ірландського або Північного моря. Прапор має такий вигляд.

2 –група

Станція «Диктаторська» Це з найбільш унікальних і чарівних місць у світі. Вона має одні з найкрасивіших і різноманітних ландшафтів в Європі, найбільшу у світі численність скарбів історії, культури та мистецтва, сприятливий теплий клімат і смачну автентичну кухню. Розташована в Південній Європі в Середземномор'ї. Велика частина країни лежить на Апеннінському півострові. Територія в основному ,горбиста й гірська. З півночі підпирають Південні Альпи, а на півострові розташовані Апеннінські гори. Прапор країни має такий вигляд:

3-група

Станція «Диктаторська» Найбільша країна Західної Європи ,вона тягнеться від Середиземного моря до Ла-Маншу. Третя за розміром в Європі країна після Росії і України. Слово цієї країни означає «Земля франків» .Майже 3000 миль кордонів є береговою лінією, яка омивається трьома водоймами : Атлантичним океаном, Середиземним морем і протокою Ла-Манш.

Станція «Математична»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	Я	н	і	г	т	ф	р	л	ц

Розташуйте числа в порядку зростання:

237,732,327,273,372,673,723,837,572,873.

По цифру підібрати літери та прочитати слова.

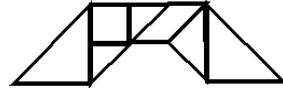
1	3	5	9	4	2	
4	6	1	9	4	2	
7	8	1	3	10	4	2

ДОДАТОК В

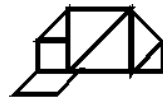
Гра-головоломка «Танграм»



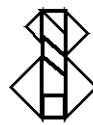
Мал. 1. Місток



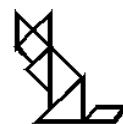
Мал. 2. Капелюх



Мал. 3. Вісімка



Мал.4. Лисичка



ДОДАТОК Г

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ
ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я, Марканич Валерія Олексіївна, учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

- вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
- принципів та правил академічної доброчесності;
- нульової толерантності до академічного плагіату;
- моральних норм та правил етичної поведінки;
- толерантного ставлення до інших;
- дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

- безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
- оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
- використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;

– самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;

– надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;

– не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;

– своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;

– не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;

– підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;

– поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;

– не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;

– відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;

– запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;

– не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;

– не підроблювати документи;

– не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;

– не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки ;

– не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;

– не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;

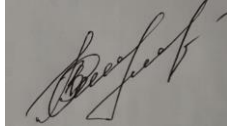
– не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;

– не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;

– не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

____09.09.2021____
(дата)

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is written in a cursive style and appears to read 'Valeria Markanich'.

(підпис)

____Валерія МАРКАНИЧ____
(ім'я, прізвище)