

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Херсонський державний університет**  
**Педагогічний факультет**  
**Кафедра теорії та методики дошкільної та початкової освіти**

**ФОРМУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ  
ЕКОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Кваліфікаційна робота (проект)**

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: студентка 2 курсу 11-221 групи

Спеціальності 013 Початкова освіта

(скорочений термін)

Освітньо-професійної (наукової)

програми Початкова освіта

Мацевич Ганна Ігорівна

Керівник к.пед.н., доцентка Борисенко Н.М.

Рецензент старша вчителька Чупрун П.М.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК</b>	<b>УМОВНИХ</b>
<b>СКОРОЧЕНЬ</b> .....	3
<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ В ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИЦІ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ</b> .....	7
1.1. Визначення категоріального апарату дослідження.....	7
1.2. Розвиток інженерного мислення як психолого педагогічна проблема.....	10
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ В ОСВІТНІЙ ГАЛУЗІ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ»</b> .....	17
2.1. Педагогічні умови впровадження завдань на розвиток інженерного мислення в практику початкової школи.....	17
2.2. Діагностика сформованості навичок інженерного мислення в учнів початкової школи.....	20
2.3. Приклади впровадження завдань інженерного змісту в екологічну діяльність початкової школи.....	23
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	26
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	28
<b>ДОДАТКИ</b> .....	32
Додаток А «Опорна гойдалка».....	32
Додаток Б «Літак».....	32
Додаток В «Парашути та Ньютон».....	33
Додаток Г «Неонова вечірка».....	33
Додаток «Дрони».....	34

Додаток Д «Качаємо кульку».....	34
Додаток Е «Міст Да вінчі».....	35
Додаток Є Кодекс академічної доброчесності здобувача вищої освіти Херсонського Державного Університету.....	35

### **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ**

ЯДС – «Я досліджую світ»

ІМ – інженерне мислення

ДС – державний стандарт

НУШ – Нова Українська Школа

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Актуальність проблеми зумовлюється низкою чинників. Останнім часом особливої уваги набуває питання щодо формування самостійності учнів, здатності отримувати, аналізувати інформацію та приймати рішення та використовувати в практичній діяльності нові технології. Оскільки з кожним роком об'єм інформації майже в кожній галузі науки подвоюється, а то й потроюється, і зростання за передбаченнями вчених відбуватиметься в геометричній прогресії. Основні завдання модернізації освіти, яка базується на основі «Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» [12], типових освітніх програмах [26] орієнтовані на реалізацію компетентнісного підходу в освіті, на формування ключових (базових, універсальних) компетентностей, тобто готовності учнів використати набуті знання, навчальні вміння і навички, а також засоби діяльності в житті для виконання практичних і теоретичних завдань. У статті 12 Закону України «Про освіту» [14] зазначається що «... метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності». Дмогтися даної мети слід шляхом формування ключових компетентностей, важливих кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності. Виокремлення в навчальних програмах таких наскрізних ліній ключових компетентностей, таких як «Екологічна безпека й сталий розвиток»,

«Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність», націлені формувати в здобувачів освіти здатності використовувати знання і вміння у життєвих ситуаціях.

Все це визначило вибір теми дослідження «Формування інженерного мислення учнів в процесі екологічної діяльності» та головних завдань, що будуть вирішені у процесі роботи.

**Мета роботи** - дослідити психолого-педагогічні особливості формування навичок інженерного мислення в процесі екологічної діяльності учнів початкової школи.

Відповідно до мети були поставлені такі **завдання**:

- визначити основні категорії дослідження (терміни «інженерне мислення», «екологічна діяльність») та проаналізувати їх тлумачення в психолого-педагогічній літературі;
- розглянути особливості розвитку інженерного мислення з урахуванням вікових психологічних процесів та пізнавальної діяльності учнів в екологічній діяльності;
- розглянути педагогічні умови впровадження завдань на розвиток інженерного мислення в практику початкової школи.

Нами було висловлено припущення, що дотримання педагогічних умов використання елементів інженерії сприятиме активізації освітнього процесу у закладах початкової освіти та формуванню інженерного мислення в процесі екологічної діяльності. Такими **умовами** доречно вважати:

- врахування вікових особливостей здобувача освіти у контексті інтегрованого курсу «Я досліджую світ» ;
- необхідність комфортного освітнього середовища для кращої результативності роботи вчителя та учнів;
- використання сучасного оснащення класу для навчання та забезпечення необхідними матеріалами;
- розробка зон активності у класі.

**Об'єкт дослідження:** освітній процес початкової школи

**Предмет дослідження:** педагогічні умови розвитку інженерного мислення в процесі екологічної діяльності у межах галузі «Я досліджую світ»

У дослідженні була використана система **методів:** *теоретичні:* аналіз філософської, психологічної, педагогічної та методичної літератури; узагальнення педагогічного досвіду; *діагностичні:* визначення особливостей розвитку інженерного мислення в учнів початкової школи.

**Апробація роботи.** Матеріали дослідження було висвітлено у статті «Формування інженерного мислення учнів в процесі екологічної діяльності», та розглянуті на методичному семінарі кафедри теорії та методики дошкільної та початкової освіти.

**Структура роботи.** Дослідження складається зі вступу, двох розділів, списку використаних джерел та додатків.

## Розділ 1

### Теоретичні засади розвитку інженерного мислення в теорії та практиці початкової освіти

#### 1.1. Визначення категоріального апарату дослідження

Важливим напрямком розвитку освіти стає формування інженерного мислення на всіх рівнях загальної та початкової освіти. Тому одним із завдань нашої роботи було з'ясування сутності основних категорій дослідження а саме: «інженерне мислення», «екологічна діяльність».

У 2016 році в Україні опублікували перелік нормативних документів, а саме "Концептуальні засади реформування середньої освіти" та Концепцію Нової Української Школи (НУШ), в якому одними із ключових компетентностей школярів зазначено: вміння логічно і математично мислити, наукове розуміння природи і сучасних технологій, впевнене користування ІКТ, обізнаність і самовираження у сфері культури .

Запровадження STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти здійснюється відповідно до законів України «Про освіту» [14], «Про загальну середню освіту» [18], «Про позашкільну освіту» [19], «Про наукову та науково-технічну діяльність» [20], «Про інноваційну діяльність» [21], Наказ МОН України №188 від 29.02.2016 р. «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM- освіти в Україні» [17], Проект Концепції STEM – освіти в Україні [24]. Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти на період до 2029 року «Нова українська школа», затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р; Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 року № 67-р; Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 07 листопада 2000 року № 522, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 26 грудня

2000 року за № 946/5167 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 30 листопада 2012 року № 1352); наказу Міністерства освіти і науки від 17 травня 2017 року № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Науковометодичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науковометодичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки» [22], наказу Міністерства освіти і науки від 13 квітня 2018 року № 366 «Про реалізацію інноваційно-освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018-2021 роки» [23], наказу Міністерства освіти і науки від 12 червня 2019 року № 830 «Про розширення бази реалізації інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018– 2021 роки» та інших законодавчих актів.

В Україні вже робляться перші кроки з упровадження системи навчання інженерного мислення у системі STEM. У початковій школі формуються навички дослідницької діяльності у формі, доступній для дітей даного віку, їх психічного розвитку; закладаються основи обізнаності зі STEM-галузями; відбувається залучення учнів до систематизованого опанування курсів, які пов'язані зі STEM [11].

Відповідно можна виокремити 3 етапи формування інженерного мислення: – в період з 1 по 4 клас закладаються такі завдання як стимулювання допитливості, підтримка інтересу до навчання, мотивація самостійності в дослідженнях, створення простих приладів та конструкцій; – завданнями середньої школи є формування в учнів інтересу до наук природничо-математичного циклу, оволодіння системою навичок, що є необхідними учням в майбутньому, дати загальне поняття про екологію та природу загалом; на цьому етапі особливо важливо залучити якомога більше учнів до дослідницької діяльності та винахідництва, адже це дасть змогу збільшити відсоток тих, хто стане талановитим ученим, інженером або новатором



Інженерне мислення - не просто знання специфічних дисциплін; це особлива картина світу, спосіб мислення. Це вміння бачити світ як систему, проектувати її елементи і керувати ними. Людина, яка володіє такими компетенціями, володіє серйозними інструментами для розвитку своєї кар'єри.

Зараз як ніколи актуальна проблема формування інженерного мислення учнів початкової школи. [1] Вона обумовлена сучасними вимогами розвитку педагогічної теорії і практики, новими вимогами стандарту другого покоління, концепцією розвитку інженерної освіти. Для розвитку інноваційного суспільства необхідно два одночасно діючих умови: створення простору для розвитку творчості та появи інноваційних ідей та створення спільноти професіоналів, здатних генерувати ці ідеї, розвивати їх і втілювати в життя. [9]

Інженерне мислення об'єднує різні види мислення: логічне, творче, наочно-образне, практичне, теоретичне, технічне та інші:

- технічне мислення - вміння аналізувати будову та принцип роботи технічних об'єктів;

- конструктивне мислення: вміння будувати моделі вирішення поставленої проблеми і завдання;

- дослідницьке мислення - визначення новизни в завданні, вміння зіставити з відомими класами завдань, вміння аргументувати свої дії, отримані результати і робити висновки;

- економічне мислення;

- рефлексія якості процесу і результату діяльності.

Основна мета запровадження STEM-освіти полягає в актуалізації державної геополітики з урахуванням новітніх вимог Закону України «Про освіту» щодо збільшення розвитку науково-технологічного напрямку в загальноосвітньо-методичній діяльності на всіх рівнях; відтворенні науково-методичної авіабази для підвищення поетичного потенціалу молоді та

професійної компетенції науково-педагогічних співробітників. Основні засадничі компетентності доктрини "Нової української школи", а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична компетентність, компетентності в природничих науках та інженерії, інформаційно-цифрова грамотність, вміння навчатися протягом життя, суспільні та громадянські компетенції, підприємливість, соціокультурна, екологічна освіченість та здоровий спосіб життя, послідовно входять до системи STEM-освіти, сформовуючи основу для благополучної самореалізації індивідуальності і як фахівця, так і як громадянина [7]. Впровадження системи STEM-освіти продиктовано приписом "нової економіки" - бути конкурентоспроможною як працюючи в своїй країні, так і на міжнародній трудовій арені. У найближчому майбутньому з'являться такі спеціальності, про які ми наразі навіть уявити не можемо, всі вони будуть пов'язані з технологією та технологічним виготовленням на стику з природничими науками [2], [3]. Особливо значимими будуть експерти біо - і нанотехнологій. Надання сучасних спеціальностей вимагає різнобічної підготовки та надання знань з різних освітніх сфер природничих медичин, інженерії, нанотехнологій та програмування, правлінь які охоплює STEM-освіта. [10]

## **1.2.Розвиток інженерного мислення як психолого педагогічна проблема**

Чому ж за останній рік STEM-освіта стала трендом в Україні?

Педагоги вважають, це тому що:

1) STEM-освіта розвиває креативний напрямок, втілює синтез мистецтва та науки;

2) STEM-освіта поєднує в собі два напрямки освіти (природничо-наукового компоненту та інновацій);

3) актуальність STEM-освіти пов'язують зі стрімким розвитком технологій та затребуваністю таких професій, як програміст, інженер, ІТ-

фахівець, спеціаліст у галузі високих технологій, професіонали біо- та нанотехнологій;

4) STEM- освіту часто називають «навчанням навпаки»;

5) вона допомагає опанувати дисципліни не відокремлено, а інтегруючи всі п'ять дисциплін разом в єдину систему.

Головним надзавданням STEM-освіти постає:

- формування найбільш затребуваних на ринку праці XXI століття компетенцій та вмінь;

- становлення наукового світогляду;

- готовність розв'язувати складні (психодіагностичні) практичні завдання. Вони проявляються у вигляді суперечливої ситуації ("я знаю що, я не незнаю як"), тобто відомо, що треба отримати, але поки незрозуміло, як цього домогтися;

- критичне мислення – здатність усвідомлювати логічні зв'язки між ідеями, визначати, будувати і оцінювати аргументи, визначати невідповідності і помилки в міркуваннях і т. д.;

- ініціативність – готовність і покликання до творчості, яка проявляється як в продуктах рг-діяльності, так і в світосприйнятті, спілкуванні, відчуттях;

- організаторські вміння та навички;

- вміння працювати в команді, взаємодіяти, висловлювати свої думки;

- психоемоційний інтелект - вміння виявляти і управляти своїми емоціями і емоціями інших учасників освітнього процесу;

– оцінювати реальну проблему і приймати рішення стосовно неї;

- вміння виявляти проблему, а також безліч ймовірних способів її вирішення, оцінювати витрати...;

- вміння продуктивно взаємодіяти, вміння спілкуватися з різними людьми;

- вміння домовлятися.;

Основними технологіями нашого майбутнього, що формують передові виробничі галузі та пов'язані з ними професії, є геоінженерія, біоінтерфейси,

сонячна енергетика, інтелектуальні енергетичні системи, синтетична біологія, індивідуальна геноміка, ноотропні препарати, нові енергоємні батареї, стовбурові клітини, біологічне паливо, клонування предметів, робототехніка, мобільні мережі та засоби зв'язку, батареї, що заряджаються від атмосфери нашої планети, розумні навігаційні системи, штучний інтелект тощо [4], [5]. Домінуючими технологічними завданнями в XXI столітті переважають: – розв'язання світових екологічних проблем; – оволодіння технологією термоядерного синтезу та розбудову альтернативної енергетики; – поліпшення інфраструктури населених пунктів; – використання нових інформаційних технологій у галузі медицині; – розвиток технології віртуальної реальності тощо.

Все це вимагає вирішення створення такої моделі освіти, яка здатна формувати навички інженерного мислення вже на рівні початкової школи.

Інженерне мислення має включати в себе суміжні типи мислення, такі як практичне, логічне, наукове, економічне, естетичне, образне, управлінське та комунікативне. Все це вимагає глибокого психологічного аналізу з метою усвідомлення основних умов та особливостей розвитку такого мислення в учнів початкової школи. Важливим є і середовище в якому це буде відбуватися, а саме екологічна діяльність, визначена рамками предмета «Я досліджую світ».

Постановка запитання і визначення теми – найважча частина дослідження, оскільки вона, перш за все, повинна викликати інтерес та бути цікавою для учня. Тобто, це запитання про те, що можна спостерігати, стаючи такі питання: як, що, коли, хто, навіщо чи де? Важливо пам'ятати, що слід брати до уваги, що: – пошук відповіді на поставлене запитання значною мірою спрощується, якщо воно пов'язується з величиною, яку можна виміряти, а також подати це у формі числа; – на дану вище тему є не менше трьох джерел для вилучення письмової інформації, щоб можна було використати вже наявний досвід [13].

Інженерне мислення ідеально розвивається в рамках дослідницького навчання. Використання дослідницьких практикумів з відкритими завданнями дає змогу учням освоювати інженерний метод в процесі побудови власного досліду. Спочатку здобувачам освіти пропонують висловити деякі початкові гіпотези стосовно обраних ними об'єктів або процесів, згодом слід з'ясувати, де саме можна знайти інформацію про ці об'єкти та що можна зробити, використовуючи дану інформацію.

Далі учням належить скласти план свого дослідження, провести експеримент, дійти певних висновків відповідно своєї початкової гіпотези та сформулювати нове дослідницьке запитання відповідно до отриманих висновків [29].

Інакше кажучи, отримавши дослідницьке завдання, учні мають діяти самостійно наступними кроками, вчитель в свою чергу інструктує учня у вигляді запитань і порад стосовно формування вмінь дослідницького пошуку: – орієнтація – ознайомлення з об'єктом і матеріалами, збирання та обробка даних (Що це ..? Де можна зустріти ..? Яке можна дати визначення цьому предмету..? Що можна про нього дізнатися ..? Дайте коротке пояснення... Наведіть приклади...) та концентрація (Яким чином це працює ..? Від чого це залежить ..? Що має вплив на ..? Де і як можна знайти інформацію про ..?); – гіпотеза (Яке з питань вимагає дослідження? Яку відповідь ви б дали на це запитання? Дайте пояснення тому, як ви відшукали цю інформацію? тощо);

Одним із ефективних засобів впровадження STEAM-освіти є дитяча дослідницька діяльність вона передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність дітей, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом вчителя [16].

Основна ідея створення навчальної лабораторії: формувати нестандартне, інженерне мислення, виховати інтерес до точних і винахідницьких здібностей, зацікавити учнів математикою, розвивати бажання пізнавати світ та робити відкриття.; навчити спостерігати та

зрозуміти як рослинний та тваринний світ дає матеріал для розв'язання різноманітних інженерних завдань.

Доречно використовувати прості завдання, легкі для сприймання мозку дитини. Одним з прийомів може слугувати, наприклад, пісня. Розглянемо ознайомлення з властивостями магніта.

Що робить магніт? Він привертає або відштовхує, як танець свінг. Навчити дітей робити те, що роблять магніти, за допомогою танців свінгу - відмінний спосіб зрозуміти магніти, коли все тіло залучено в діяльність по залученню і відштовхуванню.

Отже, збираючи разом всі п'ять компонентів (наука, технологія, інженерія, мистецтво і математика), ми створюємо більш цілісне навчання та виховання для наших дітей. І все починається в початковій школі.

Здобувачів освіти також зацікавить «міст Да Вінчі». Паралельно проводиться ознайомлення з особистістю такого винахідника як Леонардо да Вінчі та його діяльністю. Методику роботи дітей з цим винаходом детально описано в 2.3



LEGO технологія – це акредитовані МОНУ міжнародні інноваційні програми з фізики, математики, інформатики (програмування), технологій з використанням групових та ігрових форм навчання. Це понад 300 годин унікальних занять для дітей віком від 2 до 18 років. Конструктор LEGO це потужний інструмент навчання в ході використання якого дитина:

- застосовує логіку, розвиває моторику, креативне мислення;
- вчиться створювати реальні речі;
- формуються навички долати труднощі, працювати в команді.

Впровадження LEGO -конструкторів у навчальний процес робить його набагато більш привабливим для дитини, сприяє багатогранному розвитку особистості і спонукає до самонавчання надалі.



Розвиток інженерного мислення учнів початківців прогнозує визначення того, як саме робити вимірювання, де можна знайти дані, що робити з ними, як чітко та правильно встановити змінні (Що відбувається з .., коли ви... (змінюєте / збільшуєте / зменшуєте) ..? Які чинники потрібно враховувати, плануючи «змінні величини» під час спостереження / експерименту, за допомогою чого ..?); – експеримент завбачає в собі проведення запланованого експерименту, а також нотування отриманих від проведення даних; – висновок (Що можна побачити з аналізу результатів проведеного експерименту? Які виявляються закономірності? Чи збігається отриманий результат з тим, що ви передбачали? Що зараз можна сказати про вашу початкову гіпотезу (її підтверджено або спростовано?)); – обговорення (Що нового ви дізнались? Чому саме навчились? Які методи працюють, які ні? Чи можете сформулювати нове дослідницьке запитання на основі отриманих результатів? тощо). Організація навчального процесу на основі запиту, коли дитина займає позицію дослідника, а вчитель – позицію дорослого партнера, консультанта, помічника, передбачає наступні етапи (таб. 1.1)

*Таблиця 1.1*

Виявлення проблеми	Учні займаються постановкою
--------------------	-----------------------------



	задачі, керують проектами самостійно шукають проблеми, що мають в основі безліч «правильних» відповідей
Пошук інформації	Учні самостійно займаються пошуком потрібної інформації, яка буде підтверджувати гіпотезу
Розвиток навичок наукового дослідження	Учні самостійно збирають дані, використовуючи усі можливі шляхи отримання необхідної інформації (Інтернет, книги, власний досвід, експерименти, дослідження тощо) ,упорядковують та інтерпретують їх
Розвиток розуміння наукової ідеї	Учні використовують ідеї та створюють нові моделі, стосовно проведеного ними дослідження
Розвиток навичок взаємодії	Учні розвивають уміння домовлятися, шукати спільні рішення, співпрацювати
Рефлексія	Учні осмислюють досвід від проведеного експерименту та набуті в ньому навички

## Розділ 2

### Методика формування в учнів початкової школи інженерного мислення в освітній галузі «Я досліджую світ»

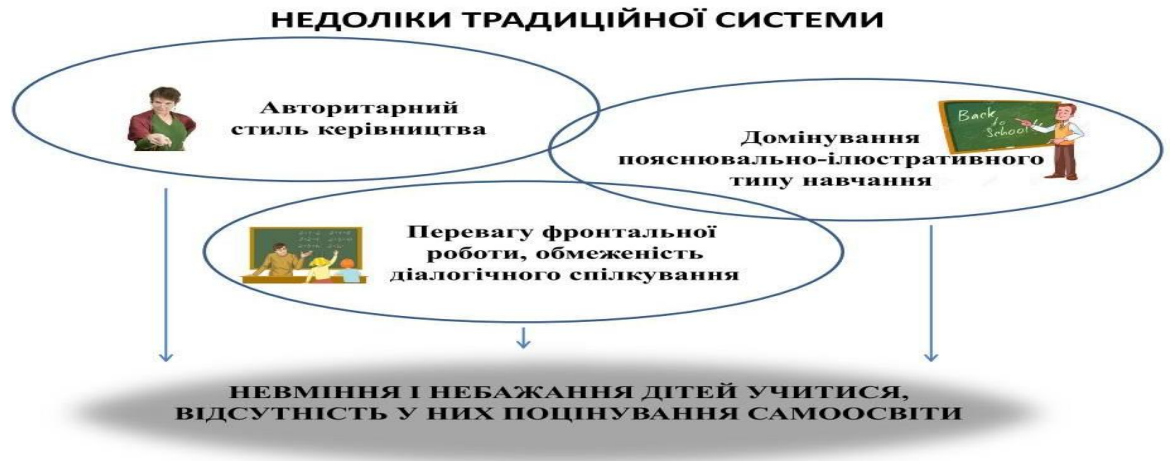
#### 2.1. Педагогічні умови впровадження завдань на розвиток інженерного мислення в практику початкової школи

Основними ланками реформування STEM-освіти в Україні є:

- первісна - здійснюється в загальноосвітніх навчальних закладах, початковій школі та закладах позакласної освіти, які займаються початковою технічною творчістю;

- базисна - включає в себе виховання учнів 5-9 класів в установах різних типів; - галузева - здійснюється на базі профільних ліцеїв і в профільних загальноосвітніх закладах; установах, які на експериментальному підрівні впроваджують STEM-загальноосвітні програми через наповнення інваріативною складовою навчального плану, її образного компонента, позашкільну, виховну роботу, організовані проекти, конкурси, змагання та інші свята, що не суперечать завданням STEM-виховання. Значущою умовою, яку виставляє нинішнє суспільство до школи, є конкурентоспроможність випускника, набуття ним таких якостей, як автономно, критично та інтелектуально мислити; професійно працювати з відеоінформацією (вміти збирати певні фактики, аналізувати їх, зробити обґрунтовані суб'єктивні висновки; порішати певні надзавдання), адже сьогодні – це один з найважливіших аспектів успішного індивідуума. Саме тому значимо формувати в учнів головні компетентності по кожному об'єкту, адже вони спрямовані на становлення саме практичних дослідів.

В основі класичного навчання є комунікативна модифікація, згідно з якою процес викладання розглядається як взаємообмін інформацією між педагогом і учнями, увага акцентується на засвоєння і копіювання (схема 1.1).



Важливими компонентами впровадження навичок інженерного мислення в практику початкової школи є:

- Використання можливостей інтегрованого навчального курсу «Я досліджую світ початкової школи»

- Використовування метадисциплінарних засад навчання, які в свою чергу спрямовані на вирішення реально існуючих практичних завдань, а також практико-орієнтоване навчання в межах STEM-дисциплін і поза ними; – акцент ставиться на проєктній, командній та груповій роботі учнів;

- Домінуючими організаційними формами виступають проєкти, інтегровані уроки, уроки-квести, кейси, екскурсії (віртуальні екскурсії), тематичні дні, навчальні конкурси, наукові виставки, фестивалі інженерних проєктів, хакатони та ін.;

- Розробити зони активності у класі, а саме: зона дослідництва та зона творчості, розвитку та взаємодії, презентаційна зона тощо; це дасть змогу в ігровій формі ознайомитися з основами робототехніки, електроніки, інженерії, механіки, програмування, здатність висувати власні ідеї та обґрунтовувати їх, створювати складні конструкції з різноманітними датчиками, які слугують для навігації та взаємодії з навколишнім середовищем і, що не менш важливо реалізовувати це все на практиці;

– Залучення ресурсів і співпраця між шкільними колективами та зовнішніми учасниками: закладами вищої освіти (ЗВО), музеями, природничими центрами, громадськими та іншими організаціями;

– Активна взаємодія з батьками;

– Систематичний моніторинг результатів.

Практика залучення учнів до загальноосвітніх і наукових досліджень з кожним роком стає все більш поширеною, популярною і високоефективною та результативною. Це двадцятий перспективний напрям розвитку освіти, який привернув увагу не тільки вітчизняних вчених, а й науковців загальносвітового прогресивного суспільства. Сьогодні можна знайти безліч дослідників, які звертають увагу на сучасні закономірності в STEAM-освіті, теоретичний інструментарій якого включає в себе розвиток науково-дослідних умінь здобувачів освіти. Доведено, що науково-дослідницька діяльність у загальноосвітній та позашкільній діяльності сприяє розвитку світосприйняття, самостійності, самоконтролю, рефлексії, критичному мисленню, стимулює пізнавальну та поетичну позицію індивідуальності. Актуальні незалежні дослідницькі та поетичні дослідницькі проекти учнів.

Необхідно наголосити, що поряд із традиційними джерелами здобуття знань нині набувають популярності глобальні та локальні інформаційні мережі, що містять в собі різноманітні бази даних і профільні експертні системи для вивчення та аналізу явищ, наукових експериментів, моделювання тощо, а також на базі яких створено спеціальні середовища навчання з використанням ІКТ, віртуальних STEM-лабораторії, музеїв науки тощо.

Для забезпечення науково-методичної підтримки впровадження STEM освіти особливе значення має розробка для всіх типів навчальних закладів інтегрованих навчальних програм спецкурсів, факультативів, гуртків з робототехніки, інженерії, новітніх технологій тощо. STEM-програмою прийнято вважати таку, яка відповідає основним критеріям: актуальність та

інноваційність змісту; зрозумілість процесу реалізації Інноваційне мислення учителя та учня. [8]

Методи і прийоми, використання яких дозволять забезпечити навчальну мотивацію дітей :

1. Бесіда;
2. Ігрові методи і прийоми;
3. Дискусія;
4. Методи стимулювання;

5. Прийоми «авансування», «створення ситуації успіху»: відстаючих дітей знайомити з новим матеріалом раніше, ніж дітей з високим рівнем розвитку (це підвищує активність дітей на загальному занятті і сприяє засвоєнню матеріалу та зростанню почуття впевненості в собі);

6. Наочні демонстраційні та роздаткові матеріали: схеми, малюнки;

7. Метод похвали;

8. Проблемне спілкування (використання вправ розвивального характеру, знаходження самостійних шляхів вирішення);

9. Метод подолання перешкод;

10. Інформаційно-комунікаційні технології

## **2.2. Діагностика сформованості навичок інженерного мислення в учнів початкової школи**

У " Методичних рекомендаціях щодо впровадження STEM-освіти в загальноосвітніх та позакласних навчальних закладах України» підкреслюється, що: «одним із дієвих засобів становлення компетентностей розглядається дослідно-проектна діяльність" [24]. Проектна діяльність-одна з найуспішніших складових науково-освітнього процесу, яка створює умови творчого самовдосконалення та реалізації учнів, генерує всі потрібні життєві компетенції: комунікативні, інформаційні, політичні та соціальні.

Досліджуючи, нами було встановлено, що результативність та якість навчання учнів початкових класів залежить від частоти й обсягу зворотного зв'язку між вчителем та учнями, ефективності контролю за навчально-пізнавальною діяльністю дітей та якості управління навчальним процесом у школі.

Експериментальне дослідження проводилося на базі Новоолександрівської ЗОШ-дитсадок I-III. Експеримент охопив 2 класи експериментальної школи, кількість учнів становила в одному класі 16 учні, у другому 14.

Нами було проведено діагностику рівня інженерного мислення учнів обох класів. Під час експерименту нами було продіагностовано рівень сформованості інженерного мислення учнів 3-А класу які не застосували на уроках «Я досліджую світ» (Експериментальний клас), а потім ми провели діагностику рівня креативності учнів 3-Б класу, які під час уроків «Я досліджую світ» протягом 6 тижнів звпроваджували завдання інженерного характеру, для більшої стимуляції навичок та підвищення рівня інженерного мислення учнів (Контрольний клас).

Дане тестування проводилося з метою перевірки, аби дізнатися наскільки завдання на розвиток інженерного мислення сформували в учнів відповідні вміння та навчки виходити зі складних ситуацій, шукати вирішення проблеми та давати відповіді на проблемні питання, та як приймати участь в колективі і висловлювати свої думки.

Нижче висвітлено дані проведеного тестування, які зведені в дві таблиці «Порівняння рівня інженерного мислення учнів 3-А класу» (таб. 2.1), та «Порівняння рівня інженерного мислення учнів 3-Б класу»

У ході заключного етапу дослідження була врахована різниця в рівнях сформованості екологічних знань і екологічного ставлення до світу природи у початківців експериментального класу: 35,71 % з них показали високий,

28,58 % - середній рівень, а 35,71 % - низький рівень сформованості інженерного мислення. (таб. 2.1)

Таблиця 2.1

<b>Рівень сформованості інженерного мислення</b>	<b>Е к</b>	<b>К к</b>
<b>Низький</b>	<b>5(35,71%)</b>	<b>3 (18,77%)</b>
<b>середній</b>	<b>4(28,58%)</b>	<b>6(37,6%)</b>
<b>високий</b>	<b>5 (35,71%)</b>	<b>7(43,75%)</b>
<b>Кількість дітей</b>	<b>14</b>	<b>16</b>

Таким чином у нашому дослідженні увага приділяється педагогічним умови застосування засобів інженерного мислення у процесі вивчення інтегрованого курсу « Я досліджую світ»:

1. використання сучасних завдань, що спираються:
  - на розширення кругозору, розвиток пізнавальних процесів молодших школярів і залучення дітей до дослідницької діяльності
  - інтеграцію комплексу наук (математику, технології та інженерію);
  - на здатність співпрацювати в групах, обговорювати, досліджувати та розвивати інженерне мислення;
2. Використання сучасного оснащення класу для навчання та забезпечення необхідними матеріалами:
  - цифрове обладнання, електронні ресурси: мультимедійний проектор, телевізор, SMART-дошка, комп'ютер т.д ;
  - дошка, крейда, папір, магніти т.д

- меблі;
- засоби навчання
- матеріали для уроку

3. Необхідність комфортного освітнього середовища для кращої результативності роботи вчителя та учнів;

4. Необхідність розвитку таких навичок комунікації, критичного мислення, вміння знаходити та розв'язувати проблеми та інші;

5. Використання інтегрованого підходу.

Таким чином, результати експериментального дослідження використання завдань на розвиток інженерного мислення довели важливість визначення спеціальних педагогічних умов навчання учнів, які оптимізують і підвищують ефективність навчання у школі та формують в учнів необхідні навички, що будуть корисні дітям протягом усього життя.

### **2.3. Приклади впровадження завдань інженерного змісту в екологічну діяльність початкової школи**

Самостійний пошук знань, їх класифікація, адаптація в медійному просторі, розгляд проблеми і приймання рішення відбувається саме через спосіб проектів (дієву технологію викладання). Вчені характеризують проектну діяльність як загальноосвітній процес, в якому неодмінно беруть участь розум, серце і рученята, тобто осмислення самостійно здобутої відеоінформації здійснюється через проекцію особистого взаємовідносини до неї і оцінку підсумків в кінцевому товарі. В основі способу проектів покладено розвиток науково-пізнавальних навичок учнів, невміння самостійно проектувати свої знання і адаптуватися в інформаційному просторі, вдосконалення критичного мислення [27], [28].

Нами було використано такі завдання для розвитку інженерного мислення молодших школярів :

Опорна гойдалка (додаток А)

Важіль вважають одним із найдавніших механізмів. Він слугує для того щоб піднімати дуже важкі предмети. Але для цього йому потрібна точка



опори, завдяки якій і відбудеться балансування предметів. Можна дійти висновку, що якщо змінити положення предметів уздовж важеля, то речі з легкістю можна підняти. Легкий предмет може підняти важкий. Щоб це зробити слід всього лише важку річ поставити якомога ближче до точки опори.

#### Літак (додаток Б)

Важливо доступно та зрозуміло пояснити ту чи іншу проблему. Ось наприклад, літак у повітрі. Напевно дітей цікавило питання як можливо підняти у повітря величезний літак із людьми та багажем. Здається, це неможливо. Але інженери розробили спеціальну форму крил для літака. Крила мають аеродинамічну форму. Тобто, коли літак рухається вперед, то повітря легше та швидше проходить під крилами літака.

#### Парашути та Ньютон (додаток В)

Розглядаються 2 поняття «сила тяжіння» та «опір повітря». Доцільним є ознайомити дітей з тим хто обґрунтував поняття сили тяжіння.

Парашути розроблено для сповільнення руху людини, яка падає, задля її безпечного приземлення. А це можливе лише при підвищенні опору тіла до повітря. Коли людина вистрибує з літака, до землі її притягує сила тяжіння, а опір в свою чергу гальмує рух. У людини без парашута маленький опір тіла до повітря. Цікавий факт, площа парашута має значний вплив на швидкість сповільнення парашутиста. Чим менша площа парашута, тим швидше парашутист приземлиться.

#### Неонова вечірка (додаток Г)

Безумовно чудовим атрибутом для вечірки будуть різнокольорові сяючі палички. Проте важливо пам'ятати що світитися вони будуть лише протягом кількох годин. В середині такої палички є 3 компоненти, які починають світитися, якщо їх перемішати. Постає питання, як інженери змогли зробити так щоб ці палички світилися лише тоді, коли ти хочеш? Дуже просто, всі 3 елементи розміщені окремо один від одного в скляній капсулі. Коли ти

хочеш, щоб паличка світилася необхідно всього лише зігнути її, руйнуючи скляну капсулу. Ця дія змішає компоненти між собою.

#### Дрони (додаток Г)

Дрон – це своєрідний робот, що може працювати без людини. Інженери розробили дрони, які можуть працювати на землі та на воді. Нині все більшої популярності набирають дрони, які літають, оскільки вони можуть принести велику користь. Такі дрони мають GPS-чіп, що відстежує їх місцезнаходження, визначає висоту польоту. Ним можна керувати за допомогою радіохвиль або Wi-Fi. Зачасту до таких дронів влаштовують камеру для відеозйомки. Такий робот спроможний дістатися таких місць і побачити те, на що людина не здатна, і все це може виконати набагато тихіше аніж людина на гелікоптері.

#### Качаємо кульку (додаток Д)

Коли піднімається важіль насоса, він втягує в себе повітря. Потім натискаємо важіль, і повітря стиснеться (піддається компресії) знизу балона. Повітря під великим тиском відкриває клапан і виходить назовні через трубку. Таким чином і можна накачати м'яч або шини твого велосипеда.

#### Виготовлення мосту Да Вінчі (додаток Е)

Знадобиться 24 однакових олівця, цупкий картон та пластилін. На картоні робимо 2 отвори – «береги мосту». Відстань між отворами на одному «березі» — трохи більше половини олівця; між отворами на різних «берегах» - трохи менше довжини двох олівців. Вставляємо в отвори олівці. Надалі спорудження мосту вестиметься з одного "берега" на інший. Наразі починається найцікавіше...і найскладніше. Нам доводиться визначати кожну секцію, що складається з двох вертикальних олівців і одного поперечного. Оскільки в процесі складання секції нічим не тримаються, доведеться ставити міст колективною працею-один тримає вже зроблену половину, а другий встановлює нову. Коли остання секція з'єднається з опорами на протилежному «березі», місток вже не потрібно буде утримувати руками:

тому, ця плетена споруда сама стане стримувати все, що на неї покладуть, навіть стопочку товстих книг.

## ВИСНОВКИ

В результаті дослідження ми досягли мету, а саме спромоглися дослідити психолого-педагогічні особливості формування навичок інженерного мислення в процесі екологічної діяльності учнів початкової школи.

1.3 метою визначення основних категорій дослідження нами розглянуто та проаналізовано ряд теоретичних доробків вітчизняних та закордонних вчених, зокрема Морзе Н.В., Поліхун Н.І., Н.Горохов В.Г, Джейкобі Дж., Бруццоне К., Гатчінсон С., Біда Д.Д., І.М. Савченко [20], [21], [22], [23] [6] [25].

Інженерне мислення – це мислення, спрямоване на розробку, створення та використання технічних інновацій для досягнення найбільш ефективних і якісних результатів. Це вміння бачити світ як систему, проектувати її елементи і керувати ними. Для формування інженерного мислення на уроках «Я досліджую світ» учитель має спиратися на систему інтегрованих завдань, спрямованих на застосування знань для розв’язування задач у змодельованих життєвих ситуаціях.

Екологічна діяльність – це будь-яка діяльність, яка спрямована на збереження чистоти довкілля, взаємозв’язок між особистими цінностями школяра та його діями. В свою чергу екологічна діяльність спрямована на екологічне виховання здобувачів освіти, формування бережливого ставлення до природи.

2.Були розглянуті особливості розвитку інженерного мислення з урахуванням вікових психологічних процесів та пізнавальної діяльності учнів в екологічній діяльності. Розвиток інженерного мислення учнів

початківців прогнозує визначення того, як саме робити вимірювання, де можна знайти дані, що робити з ними, як чітко та правильно встановити змінні. Інженерне мислення ідеально розвивається в рамках дослідницького навчання.

Розвиток інженерного мислення учнів початківців прогнозує визначення того, як саме робити вимірювання, де можна знайти дані, що робити з ними, як чітко та правильно встановити змінні. Інженерне мислення ідеально розвивається в рамках дослідницького навчання.

3. Нами було розглянуто педагогічні умови впровадження завдань на розвиток інженерного мислення в практику початкової школи.

Було виявлено **педагогічні умови** впровадження методичних засад розвитку інженерного мислення в курс початкової освіти, а саме :

- врахування вікових особливостей здобувачів освіти у контексті інтегрованого курсу «Я досліджую світ»

- необхідність комфортного освітнього середовища для кращої результативності роботи вчителя та учнів;

- використання сучасного оснащення класу для навчання та забезпечення необхідними матеріалами;

- розробка зон активності у класі.

Робота над дослідженням дозволила досягти зазначеної мети, виконати завдання та дійти висновку, що формування інженерного мислення учнів у процесі екологічної діяльності сприяє не лише розвитку креативного мислення та формування компетентностей дослідника, а й кращій соціалізації особистості учня, оскільки розвиває такі навички, як співпраця в колективі, комунікативність та творче мислення.

Таким чином, ми обґрунтували категоріальний апарат дослідження, проаналізувавши теоретичні та методичні засади формування інженерного мислення в процесі екологічної діяльності. Розвиток подальших шляхів дослідження вбачаємо у розробці системи пізнавальних завдань

природничого спрямування, що направлені на формування інженерного мислення у здобувачів освіти початкового рівня.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. STEAM for Preschoolers. URL: <https://blog.himama.com/steam-for-preschoolers/> (дата звернення 05.04.2021)
2. Stem 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-vprovadzhennya-koncepcii-novo-ukra-nsko-shkoli-v-osvitniy-proces-u-pochatkovih-klasah-214271.html#\\_Тoc509524518](https://naurok.com.ua/stem-tehnologiya-odin-iz-shlyahiv-vprovadzhennya-koncepcii-novo-ukra-nsko-shkoli-v-osvitniy-proces-u-pochatkovih-klasah-214271.html#_Тoc509524518). (дата звернення 05.04.2021)
3. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> (дата звернення 05.04.2021)
4. STEM-освіта. URL: <http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/> (дата звернення 05.04.2021)
5. STEM-освіта-шлях до майбутнього. URL: [https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2019/11/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F\\_5.pdf](https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2019/11/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F_5.pdf) (дата звернення 17.03.2021)
6. Біда Д.Д. Stem-проекти як ефективний засіб формування в учнів ключових навичок XXI століття. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, (191), 36-41. URL <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2020-1-191-36-41/> (дата звернення 07.03.2021)

7. Бондаренко С. Ю. Формування в учнів ключових компетенцій у процесі науково-дослідної та проектної діяльності /С.Ю. Бондаренко//Педагогічна майстерня.-2012-№9(21)-с.2-7.
8. Борисенко Н.М. Екологічне середовище дошкільного навчального закладу. Базова програма «Я у Світі» :метод. рекомендації для вихователів ДНЗ. Х.: Основа, 2009. -174с. – С.137-178.
9. Борисенко Н.М. Роль малих фольклорних жанрів у проведенні етюдних занять екологічного спрямування. : групові та індивідуальні форми роботи у ДНЗ –Харків.: Вид. група „Основа”, 2010. -206 с.– С.86-110.
10. Борисенко Н.М. Специфіка формування екологічного мислення у дітей молодшого віку: зб. наук. праць за ред. Є.С.Барбіна «Актуальні проблеми дошкільної та початкової освіти в сучасних умовах» Херсон: Айлант, 2004.-248с. - С.40-44
11. Вольянська С.Є. STEM-освіта С.Є.Вольянська: Довідник сучасного педагога.-Х.: Вид.група «Основа», 2016-с.124-125.
12. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: [http://ru.osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/) (дата звернення 10.03.2021)
13. Желтуха Т.В. Застосування проблемно-пошукової технології для формування критичного мислення на уроках математики: 2014-№34-36-с.28-35
14. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення 18.03.2021)
15. Методичні
16. Моніторинг впровадження реформи НУШ (перший етап, 2019-2020 роки): результати та рекомендації. Нова українська школа: моніторинг впровадження проекту. Заплотинська О. та ін. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2020/8%20prezi%20mandzhiy%20second.pdf> (дата звернення 12.03.2021)

17. Наказ МОН України №188 від 29.02.2016 р. «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM- освіти в Україні». URL : mon.gov.ua.
18. «Про загальну середню освіту». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/651-14#Text> (дата звернення 05.04.2021)
19. «Про інноваційну діяльність». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1171-17#Text> (дата звернення 05.03.2021)
20. «Про наукову та науково-технічну діяльність». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19> (дата звернення 05.04.2021)
21. «Про позашкільну освіту». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14#Text> (дата звернення 15.03.2021)
22. «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Науковометодичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науковометодичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки» URL : <https://imzo.gov.ua/2017/05/19/nakaz-mon-vid-17-05-2017-708-pro-provedennya-doslidno-eksperymentalnoji-roboty-vseukrajinskoho-rivnya-za-temoyu-naukovo-metodychni-zasady-stvorennya-ta-funktsionuvannya-vseukrajinskoho-naukovo-m/> (дата звернення 16.03.2021)
23. Про реалізацію інноваційно-освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0366729-18> (дата звернення 19.03.2021)
24. Проект Концепції STEM – освіти в Україні. URL: [mk-kor.at.ua/STEM/STEM\\_2017.pdf](http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf) ( дата звернення 23.03.2021)
25. Стем- освіта як ключовий фактор креативної особистості. І.Савченко Наукові записки Малої академії наук України. – Вип. 10. – Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. / [редкол. : С.О. Довгий (голова), О.Є. Стрижак, І.М. Савченко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. – 275 с.

URL: [http://man.gov.ua/upload/activities/Scientifik\\_note/Scientifik\\_note\\_JASU\\_10.pdf#page=47](http://man.gov.ua/upload/activities/Scientifik_note/Scientifik_note_JASU_10.pdf#page=47)

26. Типові освітні програми .URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-pochatkovoyi-shkoli>. (дата звернення 05.03.2021)

27. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: метод. рекомендації / Поліхун Н. І., Постова К.Г., Сліпухіна І.А., Онопченко Г.В., Онопченко О.В.. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.

28. Шулікін Д. STEM-освітаURL./Д. Шулікін. -Режим доступу:<http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621/>-(дата звернення 05.04.2021)

29. Як надати нашим дітям STEM-освіту. 8 кроків до успішного майбутнього.URL: <http://vynahidnyk.org/arhiv-novyn-ta-podiy/STEM.html>. (дата звернення 13.03.2021)



## ДОДАТКИ

### Додаток А «Опорна гойдалка»



### Додаток Б «Літак»


і	р	п	е	в	ж	а	р	а	к	е	р	м	і	с	к	к
н	а	у	а	ю	е	к	ф	с	й	м	и	е	н	д	р	а
ч	д	й	к	д	в	и	г	у	н	с	к	е	й	т	и	е
и	а	т	о	р	к	м	с	и	а	н	к	а	и	д	л	щ
ц	р	є	т	и	и	р	ф	а	ц	и	н	у	с	у	о	р
я	к	в	а	п	н	ф	ь	к	м	а	р	к	а	н	с	т
и	т	а	е	р	о	д	и	н	а	м	і	к	а	ь	б	к
п	а	л	т	а	е	и	т	т	і	а	п	м	я	м	ь	у
л	и	х	в	і	с	т	с	с	ф	о	б	я	а	к	а	і
в	е	р	е	т	т	е	н	о	й	п	о	ь	к	м	і	ч
г	р	у	и	й	к	б	р	р	у	к	р	о	а	л	п	е
х	ш	п	а	н	г	о	у	т	т	ь	к	т	б	е	и	н
є	ф	ц	б	ч	з	м	е	т	г	ь	ш	б	і	щ	ч	у
я	к	е	р	м	о	к	м	й	ю	к	а	р	н	ф	е	т
м	ш	щ	е	з	к	а	п	і	т	а	н	ц	а	л	щ	м
с	к	е	й	п	и	к	б	а	к	с	е	о	р	а	н	г
ф	ю	з	е	л	я	ж	а	б	а	н	а	к	р	и	п	у

Аеродинаміка  
Шпангоут  
Капітан  
Кабіна

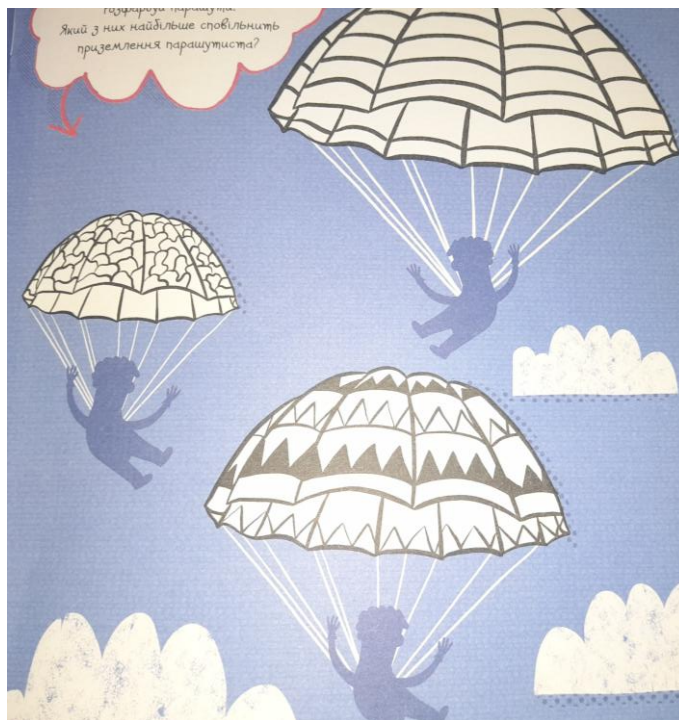
Двигун  
Фюзеляж  
Радар  
Кермо

Хвіст  
Крило

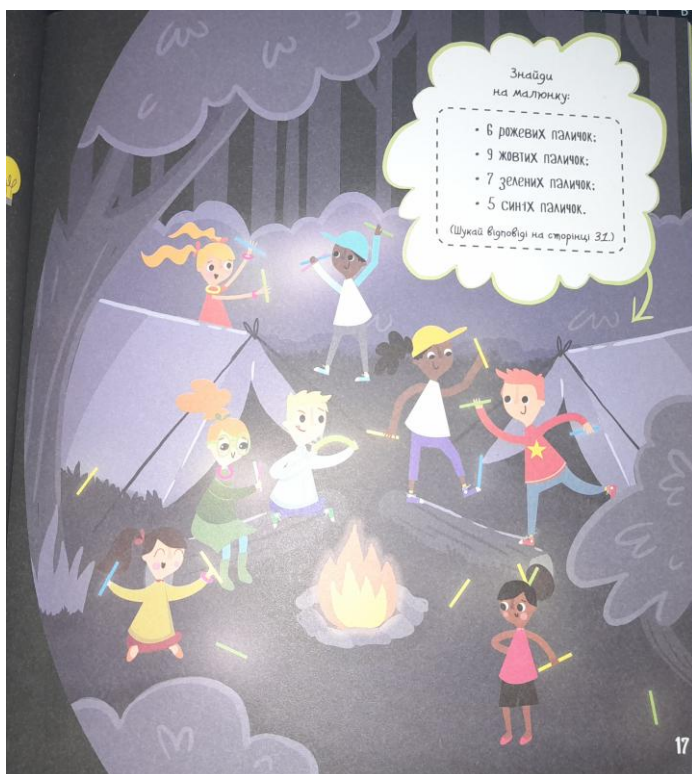
(Шукай відповіді  
наприкінці книжки.)



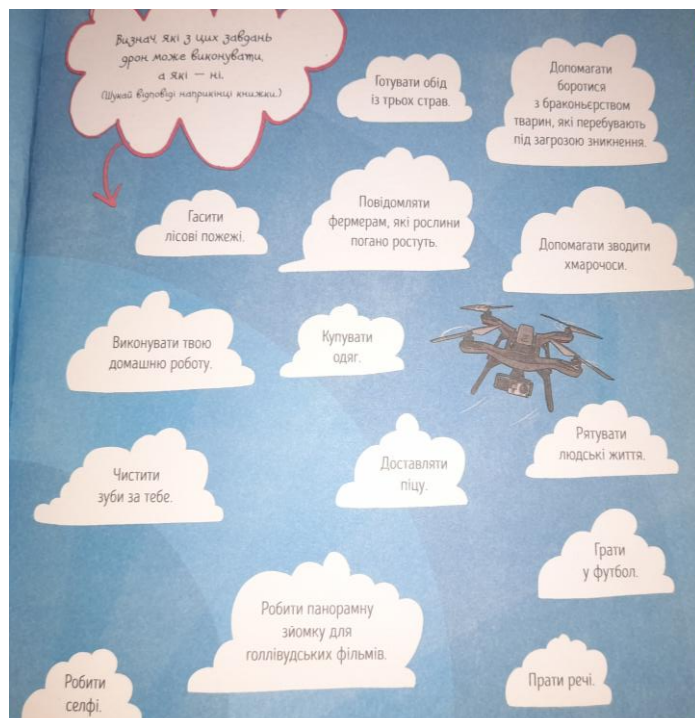
### Додаток В «Парашути та Ньютон»



### Додаток Г «Неонова вечірка»

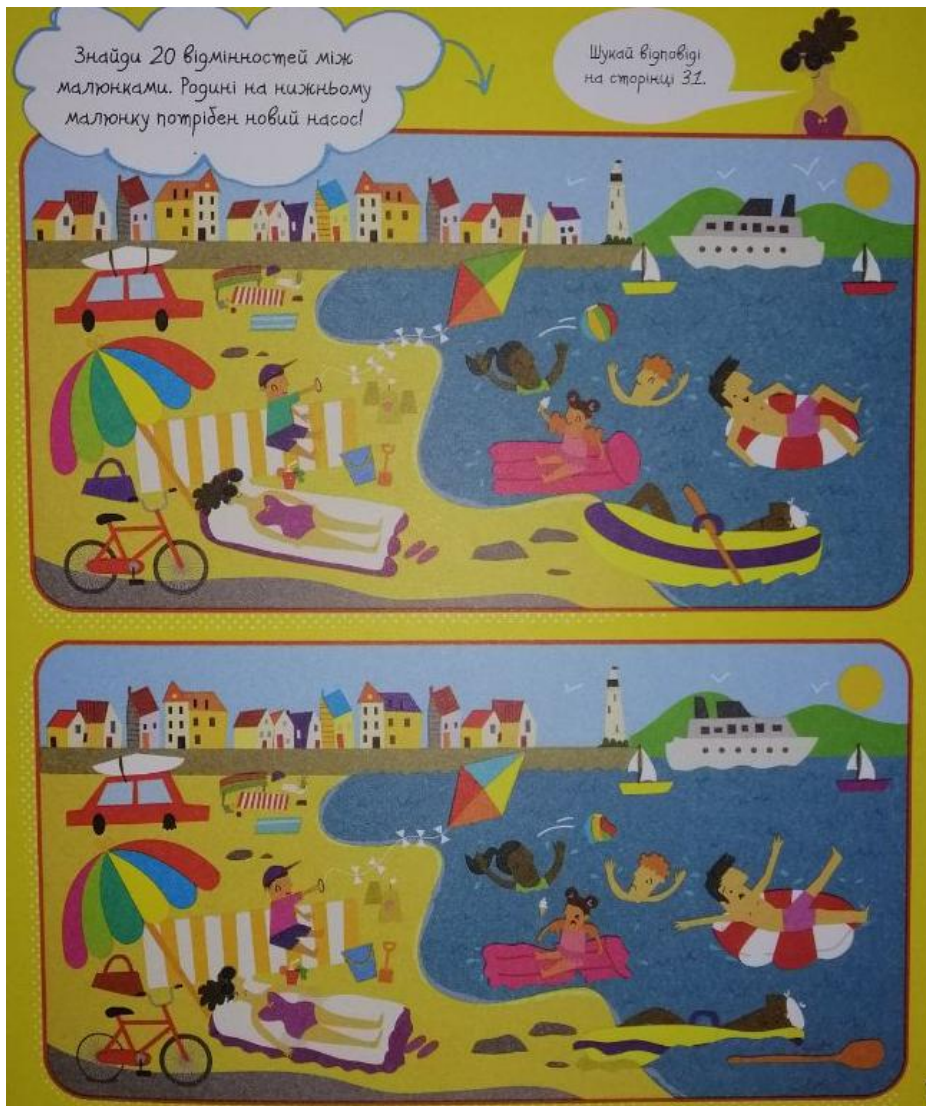
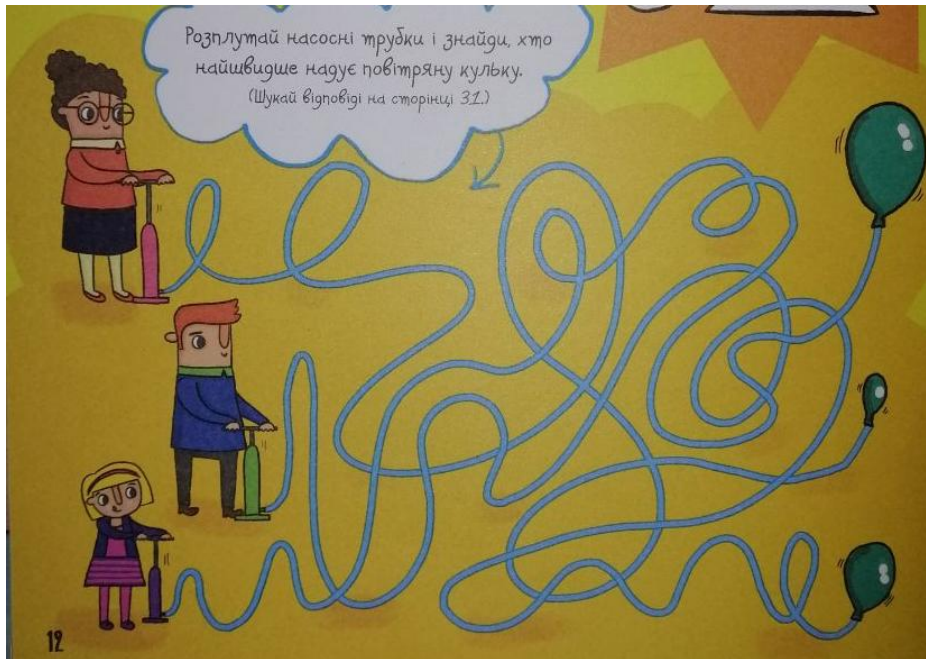


## Додаток Г «Дрони»



## Додаток Д «Качаємо кульку»







**Додаток Є «Кодекс академічної доброчесності здобувача вищої освіти Херсонського Державного Університету»**

**КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ  
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНСЬКОГО  
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Я, Мацевич Ганна Ігорівна, 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.

15.03.2021  
(дата)



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Ганна Мацевич  
(ім'я, прізвище)