


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**КАФЕДРА ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ**

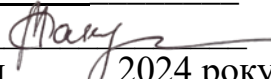
До захисту допустити:  
Завідувач кафедри

 Юлія ДЕМИДОВА  
«15» грудня 2023 року

**«ФОРМУВАННЯ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ІНЖЕНЕРНОГО  
МИСЛЕННЯ ЗАСОБАМИ STREAM – ОСВІТИ»**

Кваліфікаційна робота  
здобувача вищої освіти другого  
(магістерського) рівня вищої освіти  
освітньо-професійної програми  
«Дошкільна освіта. Логопедія»  
Юшиної Вікторії Володимирівни  
Науковий керівник:  
Крутій Катерина Леонідівна,  
доктор педагогічних наук,  
професор кафедри дошкільної  
освіти

Рецензент:  
Зданевич Лариса Володимирівна,  
д.пед.н., професор кафедри  
дошкільної педагогіки, психології  
та фахових методик Хмельницької  
гуманітарно-педагогічної академії

Кваліфікаційна робота захищена  
з оцінкою відмінно  
Секретар ЕК   
« 16 » січня 2024 року

Маріуполь – 2024

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ ЗАСОБАМИ STREAM – ОСВІТИ .....	8
1.1. Особливості формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку.....	8
1.2. Засоби формування у дітей-дошкільників інженерного мислення засобами STREAM-освіти .....	23
Висновки до розділу 1.....	39
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ФОРМУВАННЯ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ ЗАСОБАМИ STREAM – ОСВІТИ .....	40
2.1. Діагностика сформованості інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку.....	40
2.2. Реалізація експериментальної програми із формування інженерного мислення дітей дошкільного віку засобами STREAM-освіти	56
2.3. Аналіз результатів експериментальної роботи.....	70
Висновки до розділу 2.....	74
ВИСНОВКИ .....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	80
ДОДАТКИ.....	90

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Сьогодні суспільство зіштовхується з безпрецедентними викликами і завданнями, пов'язаними з швидким технологічним розвитком, потребою відбудови України через наслідки російсько-української війни та іншими викликами сучасного життя. Це ставить перед освітньою системою завдання підготовки нового покоління, здатного аналізувати складні проблеми, розробляти інноваційні рішення та впроваджувати їх на практиці у короткі терміни.

У контексті сучасних викликів та трансформацій в суспільстві, освітянська діяльність в дошкільних установах стає об'єктом уваги для переосмислення та адаптації. Масштабні інтеграційні процеси, що відбуваються на різних рівнях життя, вносять визначні зміни у вимоги до якостей майбутніх громадян і, відповідно, до змісту дошкільної освіти.

Завдання ЗДО у цьому контексті полягає в створенні умов для розвитку інженерного мислення серед дітей. Інженерне мислення включає в себе здатність аналізувати проблеми, генерувати та перевіряти гіпотези, розробляти концепції та реалізовувати їх у практичній діяльності. Для досягнення цієї мети необхідно впроваджувати інноваційні підходи до навчання, такі як STREAM-освіта, що об'єднує наукові знання та творчий підхід. Цей метод надає дітям можливість вивчати природні явища, проводити дослідження, розвивати логічне мислення, взаємодіяти із рідними видами конструкторів, розвивати свої простори уявлення та творчий потенціал, а також аналізувати результати.

Аналізуючи останні дослідження та публікації в галузі загальної педагогіки та спеціальної педагогіки, можна визначити низку науковців та педагогів, які докладають зусиль для вивчення проблеми формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку, або специфіки STREAM-освіти. Скажімо, Н. Волощенко [5] досліджувала освітньо-розвивальний потенціал Lego-технології у розвитку пізнавальної активності дітей старшого дошкільного віку, Ю. Грицкова [9] проводила дослідження щодо розвитку

творчих здібностей дітей старшого дошкільного віку засобами LEGO-конструювання. У той же час С. Діхтяренко проводила дослідно-експериментальну роботу дітей дошкільного віку.

Н. Гундар [12–13] вивчає питання STREAM-освіти, нового інтеграційного підходу до розвитку, виховання й навчання дітей дошкільного віку. А. Кібка досліджувала питання впровадження альтернативної програми «STREAM-освіта або Стежинки у Всесвіт в закладі дошкільної освіти» [22].

Окремо треба говорити про К. Крутій [28–31], що доклала чималих зусиль до розвитку STREAM-освіти для дошкільників, а також К. Крутій і Т. Грицишина працювали над вихованням інженерного мислення через STREAM-освіту для дошкільнят. Своєю чергою І. Ніколаєску [40] вивчає формування інженерного мислення у дошкільників як орієнтир для дидактичної підготовки майбутніх магістрів дошкільної освіти.

Однак проблема формування інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку засобами STREAM-освіти на сьогодні все ще вивчена мало, що зумовлює необхідність нашого дослідження.

Такий підхід до освіти в дошкільному віці допомагає підготувати дітей до більш складних завдань, які вони зустрінуть у майбутньому. Розвиваючи їхнє інженерне мислення, ми створюємо основу для успішного і креативного розвитку суспільства. З огляду на це темою роботи є **«Формування у дітей дошкільного віку інженерного мислення засобами STREAM – освіти»**.

**Об'єкт дослідження** – інженерне мислення у дітей дошкільного віку.

**Предмет дослідження** – формування інженерного мислення дітей дошкільного віку засобами STREAM-освіти.

**Мета дослідження** – дослідити особливості формування у дітей дошкільного віку інженерного мислення засобами STREAM – освіти.

**Завдання:**

–узагальнити особливості формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку;

– вказати засоби формування у дітей-дошкільників інженерного мислення засобами STREAM-освіти;

- провести діагностику сформованості інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку;
- реалізувати формування інженерного мислення дітей дошкільного віку засобами STREAM-освіти;
- подати аналіз результатів експериментальної роботи.

**Гіпотеза** дослідження полягає у тому, що формування інженерного мислення дітей дошкільного віку засобами STREAM-освіти відбуватиметься успішніше, якщо буде використовуватися інтегрований підхід, який включатиме в себе дослідницьку та проєктну діяльність, конструювання та моделювання, а також роботу дітей у парах або групах. Такий комплексний підхід має сприяти більш успішному формуванню інженерного мислення та розвитку пізнавальних та творчих здібностей дітей у дошкільному віці.

**Методи дослідження.** Теоретичні методи включали в себе аналіз, синтез, порівняння та узагальнення, які допомогли систематизувати та оцінити існуючі теоретичні джерела та підходи до формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку.

Емпіричні методи включали в себе педагогічний експеримент, бесіди та анкетування. Педагогічний експеримент був важливим для оцінки ефективності формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку. Бесіди та анкетування використовувалися для збору додаткової інформації про рівень сформованості інженерного мислення у дітей та їхні погляди та думки.

Крім цього, використовувалися методи математичної статистики для аналізу результатів експерименту та визначення ефективності формування інженерного мислення.

**Експериментальна база дослідження.** Експеримент був проведений у ЗДО комбінованого типу, ясла-садку №54 Бахмутської міської ради Донецької області.

Дослідження, присвячене формуванню інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку за допомогою STREAM-освіти, було проведене протягом 2022-2023 року і включало три основні етапи.

Перший етап (інформаційно-пошуковий). На цьому етапі проводився

аналіз теоретичної і методичної літератури з педагогіки, психології та державних документів, пов'язаних із проблемою дослідження. Розроблявся методологічний підхід до дослідження. Також проводився пошук та вибір емпіричної бази для подальшого дослідження.

Другий етап (формуючий). На цьому етапі проводився відбір діагностичних методик для діагностичного експерименту, який був спрямований на визначення початкового рівня сформованості інженерного мислення дітей дошкільного віку.

Третій етап (аналітичний). На цьому етапі проводилася обробка та аналіз даних, зібраних під час контрольного етапу діагностичного експерименту. Результати були інтерпретовані, проведено теоретичне узагальнення отриманих результатів експериментальної роботи. Формулювалися висновки та оформлювався текст дослідження.

**Наукова новизна і теоретична значущість дослідження** полягає в тому, що теоретично обгрунтовано та експериментально перевірено формування інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку з використанням підходів STREAM-освіти. Нами було виокремлено такі компоненти інженерного мислення дітей дошкільного віку, як дослідницький хист, технологічне мислення, робота у парі/групі, навички конструювання, творчість та математична грамотність. Крім цього, у дослідженні охарактеризовано поняттєвий апарат, пов'язаний із формуванням інженерного мислення у дошкільників засобами STREAM-освіти.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у впровадженні нового підходу до формування інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку в освітньому процесі ЗДО комбінованого типу, ясла-садку №54 Бахмутської міської ради Донецької області для покращення рівня підготовки дітей до школи і розвитку їхнього інженерного мислення. Крім того, результати дослідження можуть бути корисні при написанні курсових та магістерських робіт для студентів та викладачів педагогічних університетів та факультетів. Отримані результати створюють основу для подальших наукових розвідок та розвитку методик формування інженерного мислення у

дошкільників.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. Зміст дослідження викладено на 101 сторінках, з них 81 – основного тексту. У тексті містяться 3 рисунки та 5 таблиць. Список використаних джерел містить 90 найменувань. У роботі представлено 3 додатків, які розміщено на 10 сторінках.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ ЗАСОБАМИ STREAM – ОСВІТИ

#### 1.1. Особливості формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку

Сучасна освіта має важливе завдання – підготувати висококваліфікованих фахівців у різних галузях, таких як інженерія, науковці, фахівці з нано- і біо-технологій, ІТ-спеціалісти, архітектори, та інші. Вимоги до цих фахівців стають все більш інтердисциплінарними, і вони повинні мати здатність інтегрувати знання з різних галузей наук. Для досягнення цього, освітні програми повинні сприяти розвитку аналітичного мислення та навичок застосування знань на практиці. Крім того, сучасна освіта використовує передові технології навчання, такі як інтерактивні відеоуроки та віртуальна реальність, щоб забезпечити більш зв'язний та ефективний процес навчання. Така адаптація до сучасних вимог вимагає постійних пошуків новітніх методів і підходів до освіти, які б забезпечували якісну підготовку молодих спеціалістів для розвитку різних галузей науки та технологій.

Не варто недооцінювати дошкільну освіту у контексті сучасної освітньої системи. І. Любченко наголошує, що «у дошкільному віці діти починають пізнавати світ за допомогою мислення – суспільно зумовленого психічного процесу, який полягає в узагальненому й опосередкованому відображенні дійсності» [36, с. 121].

Мислення, за одним із визначень – це «процес відображення об'єктивної реальності, що становить вищий рівень людського пізнання» [39, с. 148]. Слушно буде зауважити, що мислення є однією з ключових складових інтелекту, що визначає когнітивні здібності людини. Воно дозволяє нам адаптуватися до навколишнього середовища, вирішувати складні завдання, творити нові ідеї та розвивати себе як особистість. Таким чином, мислення



відіграє важливу роль у житті кожної людини і в її взаємодії з навколишнім світом.

Розвиток когнітивних процесів у дітей – це складний і важливий процес, який включає в себе послідовні стадії. Розглянемо стадії формування мислення у дитини. Першою із них є *сенсомоторне* мислення, що формується від народження і триває до першого з половиною-другого року життя дитини [20, с. 56]. Ця стадія є важливою, оскільки вона визначає базові когнітивні навички та способи сприйняття світу навколо.

Сенсомоторне мислення характеризується кількома ключовими ознаками. По-перше, це елементарний аналіз – дитина сприймає окремі аспекти предметів та подій через прості сприймальні процеси. Вона реагує на те, що знаходиться в її полі зору, і вивчає світ за допомогою моторної активності та безпосереднього спостереження.

По-друге, сенсомоторне мислення включає встановлення ситуативно важливих зв'язків між предметами. Дитина розвиває здатність розуміти, як об'єкти взаємодіють між собою через практичні дії. Вона може маніпулювати предметами, вирізняючи їх основні характеристики та функції.

Проте третя важлива ознака цього етапу полягає в нездатності до суттєвого абстрагування та узагальнення. Дитина сприймає світ конкретно та ситуативно, не маючи можливості абстрагувати і узагальнювати інформацію на високому рівні.

Поступово, як наголошує Т. Гурковська, під час цього етапу розвитку, дитина набуває нових навичок, таких як здатність вирізняти сталість предметів та зберігати їх у своїх уявленнях навіть після того, як вони виходять з поля зору [13, с. 5]. Крім того, координація між зором та дотиком стає більш виваженою, і дитина може використовувати ці здібності для маніпуляції предметами, що потрапили в її поле зору.

Загалом, сенсомоторне мислення відображає важливий етап у розвитку когнітивних функцій дитини. Ця стадія є фундаментом подальшого розвитку мислення, включаючи формування символічного мислення і розвиток мовлення, і вона визначає спосіб, яким дитина взаємодіє з навколишнім світом

в ранньому віці.

*Конкретно-уявне* мислення є наступною важливою стадією в розвитку дитячого когнітивного процесу після сенсомоторного мислення. Ця стадія виникає приблизно у віці від другого до сьомого року життя дитини і характеризується різноманітними проявами, які вказують на значний розвиток інтелектуальних навичок.

У цей період дитина активно набуває досвіду взаємодії з навколишнім світом. Вона робить перші спроби комунікації, включаючи експерименти з мовленням, вивчаючи різні звуки та слова. Поступово дитина намагається виражати свої думки та бажання через мову, що є проявом розвитку мовлення.

Конкретно-уявне мислення виявляється через активний експеримент у взаємодії з навколишнім середовищем. Дитина намагається розуміти фізичні властивості предметів і матеріалів. Наприклад, вона може відкривати різні контейнери, якщо зрозуміла, як це зробити за допомогою попереднього досвіду. Дитина експериментує з різними матеріалами та предметами, спрямовуючи свою увагу на їхні фізичні характеристики.

Важливо підкреслити, що на цій стадії дитина намагається розуміти і вивчати світ навколо себе через безпосередню практичну діяльність та власний досвід. Вона може намагатися підняти важкі або незручні предмети, роблячи спостереження щодо їхньої фізичної властивості. Отже, ця стадія є важливим кроком у розвитку дитячого інтелекту, оскільки вона сприяє формуванню розуміння фізичних законів та природних явищ.

Молодший дошкільний вік (3-4 роки) відзначається переважанням *наочно-дійового (практичного)* мислення [23, с. 297]. У цей період діти активно взаємодіють з навколишнім світом через конкретні дії і досліджують предмети та явища в реальному середовищі. Вони починають формувати базові поняття і розвивають свою спроможність здійснювати безпосередню цілеспрямовану діяльність.

Цей тип мислення зберігається і в ході подальшого розвитку. У середньому дошкільному віці (4-5 років) діти виявляють певний рівень логічного мислення та розуміння причинно-наслідкових зв'язків. Вони

активно експериментують з навколишнім світом та вивчають взаємозв'язки між діями та результатами. Дитина може передбачати певні наслідки своїх дій, хоча її здатність до узагальнень в цілому класі об'єктів все ще обмежена.

У старшому дошкільному віці (5-6 років) – мислення стає більш розвиненим і складним. Діти у цьому віці здатні вирішувати завдання нового типу, де результати можуть бути побічними, а не прямими. Вони також починають розуміти зв'язки між явищами, які відбуваються одночасно або послідовно. Такий розвиток мислення визначається послідовним ростом інтелектуальних здібностей дитини та її здатності аналізувати та розуміти явища довкола.

У молодшому дошкільному віці (3-4 роки) у дітей домінує *наочно-образне* мислення. Вони активно взаємодіють з навколишніми предметами, виконуючи фізичні дії та спостерігаючи за ними. Дошкільники усвідомлюють себе як активних учасників взаємодії з оточуючим світом, що сприяє розвиткові здатності до цілеспрямованої діяльності [23, с. 201].

Поступово дошкільнята починають порівнювати зорові уявлення, відповідно розвивається образне мислення, яке набуває узагальненого характеру. У свідомості формуються схеми та моделі, які допомагають аналізувати властивості предметів та вирішувати проблемні ситуації за допомогою уявлень.

Натомість Т. Богдан наголошує: «Розвиток образного мислення дошкільників характеризується тим, що їхні уявлення набувають гнучкості, рухливості, діти оволодівають вмінням оперувати наочними образами: уявляти предмети у різних просторових положеннях, мислено змінювати їх взаємне розміщення» [3, с. 6]. Тож діти навчаються оперувати наочними образами, що включає уявлення про предмети у різних просторових положеннях та здатність мислено змінювати їх взаємне розміщення. У цьому процесі діти розвивають свої когнітивні навички та уявлення про об'єкти навколишнього світу. Вони вчаться визначати, як об'єкти можуть розташовуватися один відносно одного, зокрема вгорі, внизу, ліворуч, праворуч, з переду та позаду. Діти також набувають навичок уявного

обертання об'єктів у просторі та розуміють, як зміна положення об'єктів може впливати на їхні взаємні відносини.

На середньому дошкільному етапі (4-5 років) мислення розвивається в напрямку *наочно-схематичного* типу. Як вказує Т. Богдан, «наочно-схематичне мислення – вид мислення, що забезпечує відображення предметів об'єктивної дійсності, незалежно від дій, бажань і намірів дитини» [3, с. 6].

Діти намагаються використовувати нові варіанти завдань та дій з образами предметів, які вже здійснюються подумки. Малюнки дитини стають схематичнішими, вони зображають предмети і явища з урахуванням основних частин та зв'язків між ними.

Крім цього, діти цього віку можуть отримувати необхідний результат у своїй уяві без зовнішніх дій з предметами та виявляють здатність розв'язувати завдання, де результати можуть бути непрямими, або розуміють, як дії спрямовані на образи впливають на розв'язання проблемних завдань.

Можемо стверджувати, що наочні методи та візуальна підтримка допомагають дітям краще розуміти та запам'ятовувати інформацію. Важливо надавати матеріал унаочненим способом настільки довго, наскільки це потрібно кожній конкретній дитині, а також поступово ускладнювати завдання.

Н. Іванова додає про важливість використання різних видів навчальних матеріалів, таких як роздруковані завдання, зошити різного розміру та кольору, фарби, дерев'яні палички для лічби, картки для звукового аналізу, природні матеріали (горіхи, жолуді, горошини, різні зелені рослини, каштани, листя) та інші розвивальні засоби [19, с. 4]. Ці матеріали не лише сприяють кращому розумінню і запам'ятовуванню інформації, але й розвивають різні навички, логічне мислення, спостережливість та уяву.

Натомість «проявом схематичності мислення також є легкість розуміння дітьми різноманітних схематичних зображень, успішне використання їх (впізнають схематичне зображення предметів, використовують схеми типу географічної карти для вибору потрібної доріжки у розгалуженій їх системі тощо)» [23, с. 197].

Можемо підсумувати, що уміння створювати і використовувати схематизовані образи суттєво впливає на розвиток мислення дитини, оскільки наочно-схематичне мислення дозволяє сприйняти та зрозуміти суттєві аспекти явищ, які можуть бути недоступні для звичайного наочного мислення.

Такий рівень мислення відображає зростаючу здатність дитини до абстрагування та узагальнення інформації, створення моделей та схем, які дозволяють спрощено відтворити складні реальні ситуації. Діти, у яких розвинуте це уміння, здатні легше аналізувати складні процеси та відносини, визначати причинно-наслідкові зв'язки, та вирішувати завдання, які вимагають абстрактного мислення.

Отже, наочно-схематичне мислення є важливою передумовою для подальшого навчання та розвитку дітей, оскільки воно розширює їхні когнітивні можливості та готує до складніших завдань у навчанні та реальному житті.

На старшому дошкільному етапі (5-6 років) відбувається перехід до *словесно-логічного* мислення. Діти починають мислити вголос та користуватися словами для вираження своїх розумових дій. Вони засвоюють поняття та знання про істотні ознаки предметів і явищ дійсності, які закріплені у словах [23, с. 203].

На цьому етапі відбувається перехід від одиничних понять до загальних, і поняття стають глибшими та узагальненими. Діти опановують деякі абстрактні поняття, такі як часові відносини, причина і наслідок, простір. Розумова діяльність розвивається у формі суджень та умовиводів.

Крім цього, словесно-логічне мислення є ключовим інструментом для теоретичного освоєння дійсності та вивчення наукових понять. Воно «активно розвивається в процесі навчання та включає в себе різні мисленнєві дії, такі як аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення та порівняння» [37, с. 147]. Наведемо приклади кожної з цих мисленнєвих дій:

1. Аналіз. Діти вчаться виділяти окремі складові частини об'єкта або явища. Наприклад, вони можуть аналізувати будову тварини, виділяючи характерні особливості кожної її частини, такі як голова, тулуб, лапи тощо.

2. Синтез. Ця мисленнєва дія передбачає об'єднання окремих елементів для створення цілісної картини або нового об'єкта. Наприклад, дитина може синтезувати різні геометричні фігури, щоб створити складну графічну композицію.

3. Абстрагування. Діти вчаться виділяти головні ознаки об'єкта або явища, ігноруючи менш суттєві деталі. Наприклад, при вивченні кольорів дитина може абстрагувати увагу від форми об'єкта та концентруватися лише на його кольорі.

4. Узагальнення. Ця дія передбачає здатність виділяти загальні закономірності або правила на основі аналізу конкретних випадків. Наприклад, діти можуть узагальнювати правила додавання та віднімання, застосовуючи їх до різних чисел.

5. Порівняння. Діти вчаться визначати схожість та відмінність між об'єктами або явищами. Наприклад, вони можуть порівнювати різні тварини за їхніми характеристиками, такими як розмір, характер та харчові звички.

Отже, наведені мисленнєві дії допомагають дітям створювати систематичні та логічні моделі для розуміння світу навколо них і розвивати аналітичні та критичні навички, які їм необхідні для подальшого навчання і досягнення успіху.

Освітній напрям «Дитина в сенсорно-пізнавальному просторі», який визначено в Базовому компоненті дошкільної освіти, створює фундамент для розвитку дітей через інтеграцію різних компетентностей. Цей напрям включає в себе предметно-практичну, технологічну, сенсорно-пізнавальну, логіко-математичну та дослідницьку компетентності, які сприяють розвитку маленьких учнів. Саме розвиток інженерного та технічного мислення покладено в основу реалізації цього освітнього напрямку, тобто оволодіння основами інженерних знань, розвиток інженерного мислення.

Інженерне мислення, здатність аналізувати, моделювати, досліджувати і творити, є критично важливим для сучасного суспільства. Воно є основою професії інженера, яка грає ключову роль у розвитку технологій, інфраструктури та вирішенні глобальних проблем.

Н. Тимків наголошує: «...фах інженера передбачає, що вагому частку в житті людини становитиме розумова діяльність, ідеї та їхнє поширення. Однією із особливостей професії інженера виявляється не просто здатність виконувати практичну роботу, а й логічно завершувати її» [56, с. 175].

Більш розлогу дефініцію подає Х. Бахтіярова, пишучи, що «інженер – це фахівець, хто виконує чітко окреслені вузькоспеціалізовані функції [...], у кого є багато практичних задумів і креативних рішень, що потребує цілісного уявлення про об'єкт проектування, сформованого багатогранного мислення, знання мови формул, креслень, схем, поєднання наукового та художнього стилів мислення, креативності, передбачення кінцевого результату» [2, с. 147].

Відзначаючи дослідження Н. Тимків та Х. Бахтіярової, можна зробити висновок, що професія інженера вимагає не лише технічних навичок та практичних навичок, але і високого рівня розумової діяльності та інтелекту. Інженер має бути здатний до логічного мислення, творчого підходу та розв'язання завдань, які можуть бути складними та різноманітними. Зокрема, інженер повинен мати здатність вирішувати складні проблеми, робити дослідження та приймати креативні рішення. Він також повинен володіти знаннями з різних наукових галузей, а також бути здатним спілкуватися та виражати свої ідеї в чіткій формі.

У сучасному світі інженерне мислення також стає важливим компонентом глобальних викликів, таких як збереження природи та боротьба зі зміною клімату. Інженери займаються розробкою екологічно-дружніх технологій, використанням альтернативних джерел енергії та вирішенням проблеми водопостачання, що є важливими аспектами збереження природи.

З іншого боку треба наголосити, що сучасні діти дошкільного віку, належать до покоління дітей Альфа, мають свої особливі риси та потреби, і їх освітній процес потребує врахування цих особливостей. Зокрема, діти цього покоління відрізняються кліповим мисленням, що означає, що вони зазвичай бажають отримувати інформацію швидко та лаконічно, користуючись цифровими технологіями.

Саме тому освітній процес має адаптуватися до цих особливостей.

Використання цифрових технологій, інтерактивних навчальних програм, та візуалізація інформації може сприяти залученню дітей до навчання. Інженерна педагогіка, як зауважує професорка І. Ніколаєску, може стати ефективним інструментом у формуванні інженерного мислення у дітей [40, с. 206]. Цей підхід дозволяє дітям досліджувати та вирішувати практичні завдання, що сприяє розвитку їхньої творчості та критичного мислення.

Однак для розвитку інженерного мислення у дітей, важливо створити стимулююче навчальне середовище, де вони можуть вчитися моделювати, досліджувати, експериментувати та розвивати свою креативність. Інженерна освіта вже існує на різних рівнях, включаючи дошкільний вік, і сприяє розвитку цих навичок.

Подамо визначення вказаного поняття. Інженерне мислення, як пишуть К. Крутій і Т. Грицишина – це специфічний вид технічного мислення, який зорієнтований на розробку, виготовлення та впровадження технічних інновацій для досягнення якісних результатів у виробництві та праці [29, с. 6]. Таке мислення включає в себе вміння аналізувати проблеми, розробляти нові технічні рішення та творчо вирішувати конструктивно-технічні задачі.

Натомість М. Бондар інженерне мислення називає видом технічного мислення, що розвивається при вирішенні конструктивно-технічних задач, основною метою яких є дослідження, створення нової високоефективної техніки на основі інноваційних технологій [4, с. 131].

Своєю чергою Л. Вороновська пише, що «головним в інженерному мисленні з погляду філософії науки є вирішення конкретних техніко-технологічних, виробничих та організаційно-управлінських проблем і завдань за допомогою технічних засобів, висування й упровадження інновацій для досягнення найбільш економічних, ефективних і якісних результатів, а також для гуманізації виробництва та праці, техніки й технологій» [6, с. 123].

Тобто можемо підсумувати, що інженерне мислення стає важливим інструментом для розв'язання сучасних завдань, таких як розробка нових технологій, створення екологічно-дружних систем та боротьба зі зміною клімату. Інженери, які мають розвинене інженерне мислення та культуру,



можуть бути ключовими учасниками у вирішенні цих складних проблем і сприяти покращенню нашого світу. Однак підґрунтям формування та розвитку цього типу мислення лежить ще у специфіці сучасної дошкільної освіти.

Докторка педагогічних наук І. Ніколаєску слушно відзначає, що у дітей інженерне мислення виявляється у їх здатності аналізувати, розробляти, інноваційно мислити та творчо вирішувати технічні завдання [40, с. 205]. Це може бути виготовлення конструкцій, роботів, або навіть розв'язування простих інженерних завдань. У процесі науково-технічної творчості діти розвивають своє інженерне мислення, навчаються використовувати наукові знання для розв'язання реальних завдань.

Інженерне мислення також має потенціал для розширення на інші сфери життя, оскільки навички, розвинуті в процесі інженерної діяльності, можуть бути корисними у вирішенні різних завдань у повсякденному житті та інших галузях науки і технології.

Процес формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку є складним і вимагає спеціальних умов і технологій, які вихователь використовує, вибудовуючи систему педагогічної взаємодії з дитиною. Розглянемо докладніше кожен з компонентів інженерного мислення.

1. Інформаційно-комунікаційна компетентність. Ця компетентність включає в себе використання інформаційних технологій та програм для спілкування та навчання. Вихователі можуть використовувати такі засоби, як SMARTnotebook та Windows Movie Maker, для сприяння розвитку інженерного мислення [29, с. 3–7]. Інтерактивні технології можуть допомогти дітям вирішувати завдання та розв'язувати задачі, розвивати логічне мислення та здатність до критичного аналізу.

2. Лего-технологічна компетентність. Використання конструкторів LEGO може сприяти розвитку інженерного мислення дітей [29, с. 3–7]. Лего-конструювання, лего-програмування та основи робототехніки можуть допомогти дітям розуміти принципи технологічних процесів та розробки. Вони можуть створювати різноманітні конструкції та програми для вирішення завдань.

3. Конструктивно-творча компетентність. Ця компетентність включає в себе роботу з різними матеріалами та конструюванням [29, с. 3–7]. Діти можуть вивчати принципи роботи різних механізмів та створювати власні моделі і конструкції. Це сприяє розвитку творчого мислення та допомагає їм розуміти, як працюють технічні системи.

4. Інтегрований підхід. Використання інтегрованого підходу у навчальному процесі означає, що різні аспекти навчання та розвитку (які включають інженерне мислення) поєднуються [29, с. 3–7]. Вихователь може інтегрувати ці компоненти в ігрові та навчальні процеси, щоб створити сприятливе середовище для розвитку інженерного мислення дітей.

Можемо стверджувати, що зазначені компетентності та підходи допомагають формувати у дітей інженерне мислення, розвивати їх здібності до аналізу, конструювання та інноваційного мислення, які можуть бути корисними у майбутньому, якщо вони оберуть інженерний шлях у своєму житті.

Розглянемо *методи формування інженерного мислення* дітей дошкільного віку. Методи сучасного формування інженерного мислення дітей включають в себе різні стратегії та дидактичні інструменти. Розглянемо ці методи детальніше. Одним із таких методів є *метод проблемного спілкування* з дітьми, який спрямований на активне взаємодію вихователя з дошкільниками з метою розвитку їхнього інженерного мислення. Він включає в себе створення ситуацій, де діти повинні розв'язувати проблеми та завдання. Вихователь ставить перед ними запитання, які вимагають креативного та аналітичного мислення. Прикладами таких запитань можуть бути:

- «Як ти вважаєш, якщо...?»
- «Якщо зробити ось так, що буде?»
- «Як потрібно перевернути (поставити) цю деталь, щоб отримати таку фігуру, як на малюнку?»
- «Що потрібно доробити?»
- «Що змінилося?» [38].

Ці запитання спонукають дітей розмірковувати, аналізувати та

розв'язувати конструктивні завдання. Вони вимагають від дітей обґрунтування власних думок та відповідей, що сприяє розвитку критичного мислення та інженерного підходу до вирішення проблем.

Своєю чергою І. Ніколаєску наголошує, що метою цього методу є не лише надання відповідей, але й виховання у дітей навичок аналізу, обґрунтування рішень, а також спрямування їхньої активності на пошук творчих рішень у технічних та інженерних задачах [40, с. 204]. В результаті, діти розвивають інженерне мислення, що може бути корисним в майбутньому для їхнього професійного та особистісного розвитку.

*Метод кейсів* є ще одним ефективним педагогічним інструментом для формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку. Цей метод передбачає використання практичних ситуацій, завдань та завдань-викликів, що базуються на вже існуючих розробках та знаннях.

Наприклад, для формування елементарних математичних уявлень у дітей та ознайомлення їх з навколишнім середовищем можна використовувати завдання, які використовують фрактали [40, с. 204]. Фрактали – це геометричні структури, які мають схожий вигляд на будь-якому масштабі. Вони можуть бути створені з різних матеріалів, таких як пісок, камінчики, шишки, жолуді, каштани та інші природні матеріали [16, с. 56].

За допомогою фракталів, діти можуть відкривати у математиці незвичайну гармонію, вивчати її зв'язок з іншими науками та повсякденним життям. Використання фракталів може бути варіативним, від теоретичного аналізу явищ до практичного застосування у формі ігор та завдань. Наприклад, дошкільники можуть створювати власні фрактали з різних матеріалів і спостерігати, як вони виглядають на різних масштабах.

Отже, метод кейсів створює можливості для розвитку інженерного мислення дошкільників, сприяє розвитку аналітичних та креативних навичок, а також підтримує їхню зацікавленість у вивченні наукових та технічних аспектів навколишнього світу.

*Метод констатації (запис результатів діяльності)* є ще одним ефективним інструментом для формування інженерного мислення у дітей

дошкільного віку. Цей метод передбачає тривалий час ведення щоденника спостережень за результатами науково-дослідних дій дітей.

Дитиною може вестися щоденник, в якому вона описує різні завдання, результати досліджень та робить висновки. Наприклад, використовуючи сучасні твори мистецтва, діти можуть аналізувати картини відомих художників, таких як М. Приймаченко, Є. Гапчинська, О. Шупляк та ділитися своїми враженнями [40, с. 204].

За допомогою цього методу, діти навчаються виділяти завдання, описувати результати, розвивають аналітичні та оцінювальні навички. Це також сприяє узагальненню різних завдань та результатів досліджень. Наприклад, вони можуть намалювати власну чи колективну фантастичну картину, створити аплікацію з геометричних фігур або природних матеріалів.

Отже, метод констатації допомагає дітям розвивати системність та аналітичні навички, а також сприяє формуванню їхнього інженерного мислення через власні дослідження та аналіз результатів своєї діяльності.

*Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у формуванні інженерного мислення дітей дошкільного віку є важливим кроком у сучасній освіті [40, с. 205]. Цей підхід спрямований на інтеграцію цифрових засобів та ресурсів у навчальний процес для покращення професійної підготовки майбутніх вихователів дошкільної освіти.*

Потенційні можливості сучасних інформаційних технологій відкривають нові шляхи для формування інженерного мислення в дітей дошкільного віку. Адже використання ІКТ дозволяє дошкільникам взаємодіяти з віртуальними інтерактивними середовищами, досліджувати просторові моделі, виконувати віртуальні конструкції, та розвивати свої аналітичні та розв'язування проблемні навички. Наприклад, використання віртуальних ігор, планшетів та педагогічних програм може сприяти активному навчанню дітей, підсилюючи їхні спроби засвоїти основи інженерного мислення. Крім того, використання ІКТ може підвищити мотивацію дітей до навчання, оскільки цифрові технології роблять процес навчання цікавішим та доступним.

Доцільність використання ІКТ у формуванні інженерного мислення дітей дошкільного віку підкреслюється педагогічною спільнотою [40, с. 205]. У цілому такий підхід розширює можливості педагогічної практики та сприяє більш якісній підготовці майбутніх фахівців дошкільної освіти в галузі формування інженерного мислення дітей.

Сучасний світ не вперше зіштовхується з необхідністю виховання нового покоління, яке було б готовим вирішувати складні завдання і пристосовуватися до швидкозмінних суспільних, технологічних та економічних реалій. На жаль, існуюча система дошкільної освіти в багатьох випадках не надає достатньо уваги розвитку інженерного мислення. Тому актуальним є питання, які методи та завдання можуть сприяти формуванню цього виду мислення у дітей дошкільного віку.

Розглядаючи навчально-творчі завдання для формування інженерного мислення дітей дошкільного віку, про які пише Л. Воронська [6], насамперед треба вказати, що їх слід адаптувати до віку дітей. Важливо враховувати психологічні особливості дітей дошкільного віку, зокрема їхню здатність до абстрактного мислення та обмежену увагу.

З огляду на це, наведемо кілька прикладів навчально-творчих завдань для формування інженерного мислення в дошкільників:

1. Задачі на виявлення суперечностей. Наприклад, дітям пропонується запитання, що мають суперечливий характер, наприклад, «Чому вода може бути одночасно мокрою і сухою?» Такі завдання сприяють розвитку бачення протиріччя та діалектичного мислення у дітей.

2. Задачі на відсутність повних вихідних даних. Дітям демонструється фотографія будівельних блоків, і їм пропонується розглянути її та придумати, скільки блоків потрібно для побудови високого мосту. Це завдання спонукає дітей експериментувати, виявляти інформацію та намагатися знайти потрібні дані.

3. Задачі на прогнозування. Діти можуть намагатися передбачити, як може змінитися погода наступного дня, аналізуючи небо та природні ознаки. Вони створюють власні передбачення та теорії.

4. Задачі на конструювання. Дітям надається конструктор (наприклад, LEGO), і дається завдання побудувати будь-що, що їхнє уявлення може створити, наприклад, міст або будинок. Це сприяє розвитку конструктивно-творчої компетентності.

5. Задачі на відкриття нового. Діти мають досліджувати незвичайні матеріали або об'єкти, такі як пісок, камінчики, металеві деталі тощо. Вони мають можливість робити власні відкриття та поділитися ними.

На наш погляд, подані завдання сприяють розвитку інженерного мислення дітей дошкільного віку, спонукають їх до аналітичного та креативного мислення, сприяють їх розвитку як майбутніх інженерів. Наголосимо, що вони мають бути адаптовані до психологічних особливостей та інтересів дітей, а також відповідати їхньому рівню розвитку.

На наш погляд, інженерне мислення у дітей дошкільного віку – це здатність використовувати креативні та аналітичні навички для розв'язування завдань, проєктування різних об'єктів, створення простих конструкцій, а також розуміння основних принципів природничих наук та технологій на рівні, доступному для дошкільників. Інженерне мислення включає вміння сприймати інформацію з навколишнього світу, аналізувати її та застосовувати для створення нових речей та ідей, тому воно допомагає дітям розвивати творчість, логічність певних дій, просторову уяву та підготовлює до подальшого навчання в галузі науки, технологій та інженерії.

Зважаючи на вивчення поняття "інженерне мислення" в контексті дошкільного віку та розглядаючи напрацювання сучасних дослідників, можна сформулювати наступну структуру та складові даного поняття:

#### Навики конструювання

1. Творчість. Інженерне мислення дошкільників передбачає розвиток творчих здібностей, включаючи здатність до генерації нових ідей, концепцій та рішень. Діти вчаться думати нестандартно та знаходити оригінальні підходи до вирішення завдань.

2. Технологічне мислення. Цей компонент включає розвиток здатності дошкільників візуалізувати об'єкти, адже просторова уява необхідна

для конструювання та моделювання об'єктів і систем.

3. Математична грамотність. Розвиток інженерного мислення включає освоєння математичних знань.

4. Дослідницький хист. Інженерне мислення передбачає навички визначення та дослідження проблем, пошук шляхів їх розв'язання та критичний аналіз існуючих рішень.

5. Навики конструювання. Діти ознайомлюються з різними видами конструкторів, вчать впізнавати їх елементи та способи з'єднання. Будують нескладні об'єкти (будинки, транспорт тощо).

6. Робота у парі/групі. Дитина вчиться спільно працювати з іншими, обмінюючись ідеями та змінюючи свої ролі у команді, що розвиває навички співпраці та групової роботи.

Отже, інженерне мислення в дітей дошкільного віку є актуальним питанням, оскільки воно сприяє розвитку творчих та аналітичних навичок, формує навички розв'язування практичних завдань і задач, розвиває логічне та системне мислення.

## **1.2. Засоби формування у дітей-дошкільників інженерного мислення засобами STREAM-освіти**

У найближчому майбутньому дефіцит інженерних кадрів та привертання талановитої молоді до природничих дисциплін стане глобальною проблемою для багатьох країн, включаючи Україну. Зростаючий попит на фахівців у галузі ІТ, програмістів, інженерів, індустріальних дизайнерів і спеціалістів у високотехнологічних галузях призведе до дефіциту кваліфікованих кадрів. Професії, які ще не існують, але виникнуть в майбутньому, будуть пов'язані з використанням технологій та об'єднують в собі природничі науки, такі як біо- та нано-технології. Тому К. Крутій, Т. Грицишина та І. Стеценко слушно наголошують, що «фахівцям майбутнього необхідна ґрунтовна і всебічна підготовка, знання з різних освітніх галузей природничих наук, технології, інженерії, математики» [30,

с. 117].

Зрештою, сучасні дошкільники відрізняються від попередніх поколінь дітей, оскільки виростають в динамічному інформаційному оточенні. Вони швидко адаптуються до нових технологій та інтерактивних засобів комунікації. Тому для їхнього ефективного розвитку і навчання важливо використовувати сучасні методи та інноваційні підходи в освіті, які сприяють їхньому активному навчанню, розвитку критичного мислення, здібностей до розв'язання проблем, та орієнтації на сучасний світ технологій. Такі підходи включають в себе STREAM-освіту (Science, Technology, Reading + WRiting, Engineering, Arts and Mathematics), використання інформаційних технологій, а також інтеграцію різних галузей знань в навчальний процес. Розвинуті країни активно впроваджують такі підходи в дошкільну освіту для підготовки дітей до сучасного життя.

Насамперед зазначимо, що сьогодні у навчальній та методичній літературі можна натрапити на різні терміни. STREAM-освіта, STEM, і STEAM – це інтегровані підходи до навчання, які акцентують увагу на різних аспектах освіти і розвитку дітей. Так, STEM складається з природничих наук (Science), технологій (Technology), інженерії (Engineering) та математики (Mathematics). Цей підхід спрямований на розвиток точних наук та підготовку учнів до сучасних технологічних викликів.

Натомість STEAM розширює попередній термін STEM, додавши мистецтво (Arts). Це означає інтеграцію мистецтва у навчальний процес, щоб підкреслити важливість творчості та естетичного розвитку.

Насамкінець STREAM включає всі компоненти STEM і додає читання та письмо (Reading + Writing). Це розширює галузь знань, включаючи читання та письмо, надаючи більше значення грамотності та комунікаційним навичкам.

Кожен із цих підходів актуальний для дітей різного віку. Тож, дослідники поділяють STREAM-освіту за віком учня: «STREAM – дошкільники та учні молодших класів; STEAM – середня та старша школа; STEM – профільна та вища освіта» [51, с. 38].



Тобто в цілому STREAM-освіта для дітей дошкільного віку спрямована на розвиток базових компетенцій і особистісних якостей, які становлять основу для формування інженерного мислення. Кожен компонент STREAM має свою специфіку і роль у цьому процесі [7, с. 17]:

1. Science (Природничі науки). Діти досліджують навколишній світ, експериментують, вивчають природні явища та процеси, що допомагає їм розвивати спостереження, аналіз та аналітичні здібності.

2. Technology (Технологія). Діти знайомляться з сучасною технікою та інформаційно-комунікаційними технологіями. Вони вчаться використовувати ці засоби для розв'язання завдань і навчаються створювати різноманітні проекти.

3. Reading + Writing (Читання + Письмо). Діти розвивають навички читання та розуміння текстів, що допомагає їм засвоювати нову інформацію та використовувати її для дослідження та розв'язання проблем.

4. Engineering (Інженерія). Діти навчаються створювати, будувати та розробляти різноманітні конструкції та пристрої. Інженерні завдання стимулюють їх творчість і розвивають просторове мислення.

5. Arts (Мистецтво). Ця складова надає можливість дітям виражати свою творчість через мистецтво. Тому дошкільники навчаються сприймати різні форми мистецтва і використовувати їх для вираження ідей.

6. Mathematics (Математика). Розвиток математичних навичок допомагає дітям аналізувати та розв'язувати проблеми. Наприклад, дошкільники вивчають числа, відношення, форми та міри.

Усі ці компоненти спільно сприяють формуванню уявлень про світ, розвитку творчих і технічних здібностей та навичок розв'язання проблем. STREAM-освіта стимулює дітей до дослідження, експериментування та креативного мислення, що є важливою складовою інженерного мислення.

У цілому можемо підсумувати, що подані підходи спрямовані на формування у дітей загальних наукових уявлень про світ, вивчення точних наук, розвиток технологічних навичок, підготовку до інженерних завдань, творчості та мистецтва, а також розвиток математичних і комунікаційних

навичок.

Як наголошує О. Маричева, STREAM-освіта є інноваційним підходом до розвитку та навчання дітей дошкільного віку. Вона орієнтована на формування загальних наукових уявлень, використання інформаційно-комунікаційних технологій, розвиток умінь експериментувати та конструювати, а також освоєння основ тексту, грамоти, математики та мистецтва [38, с. 4].

Тобто такий підхід враховує сучасні потреби та особливості дітей, допомагаючи їм розвиватися всебічно та ефективно. STREAM-освіта надає можливість дітям вивчати предмети і галузі, що раніше могли здатися непоєднуваними, в єдиному інтегрованому контексті, що сприяє комплексному розвитку дитини. О. Маричева у цьому контексті наголошує: «треба надати малюку можливість випробувати себе в різних галузях — побути співаком, актором, балериною, музикантом, науковцем, винахідником... При цьому варто уважно стежити за тим, що дитині найбільше подобається, що виходить краще, чим вона може займатися самостійно, і не примушувати до того, до чого в неї немає охоти» [38, с. 7].

К. Крутій наголошує, що основні цілі STREAM-освіти включають:

1. Розвиток інтересів та допитливості дітей, стимулювання їхньої пізнавальної мотивації.
2. Формування сенсорної культури та культури пізнання, виховання цінностей пізнання.
3. Розвиток пізнавальних дій та свідомості у дітей, включаючи розвиток уяви та творчої активності.
4. Формування у дітей первинних уявлень про навколишнє середовище, об'єкти та їх властивості (форми, кольори, розміри, матеріали, звучання, ритми, темпи, числа, частини і ціле, простір і час, рух і спокій, причини і наслідки і багато іншого). Діти також ознайомлюються з природою, різноманіттям країн та народів світу.
5. Розвиток уяви та творчої активності у дітей, що допомагає їм краще розуміти та сприймати навколишній світ [29, с. 119].

Можемо стверджувати, що розвиток базових компетенцій та особистісних якостей у дітей дошкільного віку відіграє важливу роль у формуванні інженерного мислення. Процеси спостереження, аналізу, творчості та творчого розв'язання проблем стають основою для розвитку цього мислення. Наприклад, діти вивчають аспекти навколишнього середовища, розуміють, як об'єкти взаємодіють між собою, і навчаються використовувати ці знання для розв'язання різних завдань. Їхні творчі здібності стимулюються, а просторове та логічне мислення розвивається завдяки вивченню форм, кольорів, розмірів тощо.

Пізнавальна активність та навички пошуку рішень також формуються під час навчання дітей. Дошкільники вчать аналізувати та розв'язувати проблеми, що є важливою частиною інженерного мислення, також діти отримують можливість експериментувати та творити, використовуючи свої знання про різні аспекти навколишнього світу. Ці навички та знання допомагають їм застосовувати інженерне мислення в творчості та пошуку нових ідей.

О. Стрижак із колегами своєю чергою визначає переваги використання STREAM-освіти є для розвитку інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку [53, с. 23]. Розглянемо ці переваги детальніше.

Такий підхід передбачає тематичне навчання, що допомагає дітям сприймати світ як цілісну систему, а не окремі предмети [53, с. 23]. Вони навчаються бачити зв'язки між різними науками, що сприяє глибшому розумінню світу. Однак головна перевага полягає в застосуванні наукових знань у повсякденному житті. Діти стають більш самостійними та готовими до практичного використання своїх знань.

Також STREAM-освіта сприяє розвитку критичного мислення. Діти навчаються розв'язувати різні проблеми, що розвиває неакадемічні навички та гнучке мислення. Крім того, вона надає дітям віру у власні сили і вчить їх ризикувати та правильно реагувати на невдачі.

У STREAM-освіті також акцентується на комунікації та командній роботі. Діти навчаються співпрацювати та вирішувати завдання разом з

іншими [53, с. 23]. Креативні підходи до проєктної та творчої діяльності допомагають дітям досліджувати, проєктувати, моделювати та конструювати у творчому просторі.

Таким чином, STREAM-освіта підготовляє дітей дошкільного віку до технологізації життя та сприяє розвитку їх технологічного та інженерного мислення.

На думку О. Маричевої, основною ідеєю впровадження STREAM-освіти у дошкільному освітньому середовищі є акцент на дитині як обдарованій особистості, яка здатна самостійно обирати свої дії та рішення відповідно до свого вікового та психофізіологічного розвитку [38, с. 8].

Основні принципи «STREAM-освіти» включають інтегрований підхід до навчання та розвитку дітей, який поєднує в собі елементи наукових дисциплін (природничі науки, технологія, інженерінг, мистецтво та математика). Програма спрямована на розвиток різних аспектів особистості дитини, включаючи креативність, критичне мислення, комунікаційні навички, логічне мислення та інженерне мислення.

У центрі таких програм О. Маричева ставить дитину, що є «обдарованою особистістю, тобто така, яка самостійно, в силу власних вікових і психофізіологічних особливостей, обирає свої дії та рішення, досягає вищого рівня пізнавального розвитку» [38, с. 7].

Особливе місце в розвитку основ інженерного мислення дитини займають інформаційно-комунікативні технології або ІКТ. З використанням інформаційно-комунікативних технологій в розвитку інженерного мислення дитини відкриваються нові можливості та педагогічна перспектива. Більше того, ці технології дозволяють формувати ІКТ-компетентність у дітей вже з раннього віку. Важливо, щоб дитина вміла не лише користуватися інформацією, але й застосовувати її для творчості, моделювання та проєктування з метою ефективної реалізації діяльності.

З аналізу теорії та практики використання ІКТ виділяються наступні педагогічні переваги цих технологій в дошкільній освіті:

– реалізація освітніх, розвиваючих та виховних завдань дошкільної

освіти;

- забезпечення пізнавальних, естетичних та творчих компонентів;
- розвиток логічного мислення, логіко-конструктивних здібностей, оволодіння розумовими прийомами і операціями (наприклад, аналіз, синтез, узагальнення) у дітей дошкільного віку, що становить фундамент інженерного мислення [50, с. 22].

Використання *дослідницької та проєктної діяльності* є важливою складовою STREAM-освіти особлива для дітей старшого дошкільного віку. У ході таких занять педагоги проводять дослід, проєкти, експерименти та спостереження разом з дітьми.

Так, скажімо, «проєктна діяльність належить до унікальних способів людської практики, пов'язаної із передбаченням майбутнього, створенням його ідеального образу, здійсненням та оцінкою наслідків реалізації задумів» [24, с. 71].

Розглядаючи дитячу проєктну діяльність, важливо враховувати вікові особливості та розвиток дитини. До 5 років проєктна діяльність дитини зазвичай базується на наслідуванні та виконанні вказівок дорослих [25, с. 171]. В цьому віці діти ще не мають достатнього життєвого досвіду та навичок для самостійного визначення проблеми та шляхів її розв'язання. Тому дорослим доречно визначати тему проєкту та надавати керівництво в його виконанні.

Провідним аспектом проєктування в дитячому віці є пізнавальна діяльність [41, с. 87]. Цей процес є важливим для накопичення духовних цінностей та формування знань. Він допомагає дитині переходити від незнання до знань, від випадкових спостережень до систематизованих знань про навколишній світ.

Вважаємо, що дитяча проєктна діяльність може послужити важливим інструментом для розвитку інженерного мислення та пізнавальних здібностей в дітей старшого дошкільного віку. Наприклад, створення маленької годинникарні може бути проєктом, що сприяє розвитку інженерного мислення у дітей. Цей проєкт включає в себе кроки, такі як вибір теми, вивчення теми, планування, збирання і конструювання, дослідження та спостереження, і,

нарешті, презентацію.

Проект допомагає дітям розвивати творчість, мислення, аналіз та власні інженерні вміння. Вони навчаються розуміти, як працюють годинники, і вивчають поняття часу. Важливо, що проектна діяльність стимулює пізнавальну активність, що є ключовим для інтелектуального розвитку дитини.

Своєю чергою найпростіші досліди допомагають дітям ознайомитися з природними явищами та розуміти їх причини та взаємозв'язки. О. Гнетецька наголошує: «Дитина народжується дослідником. Невгамовна жага нових вражень, цікавість, постійне прагнення спостерігати й експериментувати, самостійно шукати нові відомості про світ, традиційно розглядаються як найважливіші риси дитячої поведінки» [8, с. 136].

Схожої думки дотримується й І. Карук, пишучи, що «для дошкільнят характерний підвищений інтерес до всього, що відбувається навколо. Тому саме в цей період створюються важливі передумови для розвитку дослідницької активності й пізнавальних інтересів дітей» [24, с. 143].

Розвиток дослідницької активності у дітей дошкільного віку є поступовим процесом, який відбувається на основі логіки пізнання навколишнього світу і логіки самовизначення особистості в цьому довкіллі. Поетапний розвиток дослідницьких здібностей визначається віковими особливостями та потребами дітей, а також їхнім ступенем пізнавальної активності. Так, спочатку діти вивчають світ навколо себе за допомогою спостережень і дотику. Малята реагують на різноманітні подразники, вивчаючи їхні властивості та особливості. Поступово, збагачуючи свій досвід, діти стають більш активними дослідниками та починають ставити запитання і шукати відповіді, виконуючи прості досліди та експерименти.

Тобто виконуючи дослідження та експерименти, діти активізують свою самостійність та формують власне бачення природи, що сприяє розвитку їхнього аналітичного та критичного мислення. Крім цього, різноманітні дослідження дозволяють дітям вивчати природні явища, проводити спостереження та здійснювати аналіз, та робити висновки.

Тому дослідницька діяльність в дошкільному віці є важливим інструментом для вивчення природних явищ та сприяє розвитку інженерного мислення. Наприклад, одним з цікавих і простих дослідів може бути вивчення властивостей води. Діти можуть подумати, чому вода тече, чому вона замерзає, чому плаває лід.

Щоб відповісти на ці запитання, діти можуть провести досліди з льодом та водою. Наприклад, дошкільники разом із вихователем можуть взяти лід і спостерігати, як він тане на сонці. Також вони можуть вивчити властивості льоду, його температуру та те, як він перетворюється на воду тощо. Цей простий дослід допоможе дітям зрозуміти, як вода переходить від стану твердого до рідкого, і з'ясувати причини цього явища.

I. Карук пропонує використовувати гру-експериментування як засіб розвитку дослідницької активності дошкільників: «під час гри-експериментування дитина пізнає світ, поводить себе як дослідник, несвідомо, інтуїтивно відкриває схему дій. Цей різновид ігор є способом розвитку власної активності дитини» [24, с. 143].

Загалом гра-експериментування має свої особливості, які відрізняють її від інших видів діяльності дітей. Першою особливістю є можливість отримання дітьми реального пізнавального або продуктивного результату під час гри-експериментування. Вони набувають пізнавального досвіду, який можна застосувати творчо та самостійно в реальному житті.

Важливою особливістю є органічне поєднання уявної ігрової ситуації та реальної ситуації експериментування. Діти виконують роль експериментатора за пропонованими темами та сюжетами гри, де можна поєднати експеримент і вигадану ігрову ситуацію.

Гра-експериментування є єдністю емоційних та інтелектуальних процесів. Дитина в ході гри здійснює реальний експеримент та виконує роль експериментатора, що сприяє адекватному емоційному реагуванню в ситуаціях інтелектуальної діяльності. Інтелектуальні емоції підсилюють пізнавальну активність та самостійність.

Ще однією важливою особливістю є поєднання позиції педагога як

ігрового партнера та навчальної ролі. Педагог організовує експерименти та керує ними, не руйнуючи ігрову уявну ситуацію.

Гра-експериментування дає можливість гнучко змінювати позицію педагога та способи керівництва дітьми під час експериментальної діяльності. Педагог визначає тип рольових відносин, свою роль та способи її реалізації в реалізованих ігрових сюжетах.

К. Крутій визначила структуру гри-експериментування для дітей дошкільного віку, яка включає наступні етапи:

1. Постановка і формулювання проблеми. Діти спочатку визначають проблему або питання, яке вони хочуть вивчити або відповісти на нього.

2. Висування припущень та відбір способів перевірки. Діти розробляють припущення або гіпотези про можливі відповіді на поставлену проблему. Після цього вони з допомогою вихователя обирають способи, якими можна перевірити їхні припущення.

3. Перевірка гіпотез. Діти проводять досліди та експерименти для перевірки поставлених гіпотез і отримання даних.

4. Підведення підсумків та висновок. Після завершення дослідження дошкільники аналізують отримані результати, роблять висновки та формують здобуті знання.

5. Фіксація результатів. Педагоги можуть фіксувати результати та спостереження у спеціальний журнал або зошит.

6. Задання запитань. Діти мають можливість поставити питання, які виникають під час дослідження, або запитати один одного про їхні спостереження та висновки [28, с. 20].

Ця структура допомагає вихователю організувати дослідницьку діяльність, розвивати критичне мислення дітей та сприяє їхньому пізнавальному розвитку.

Проведення ігор-експериментів із дітьми сприяє формуванню їх уявлення про різні аспекти навколишнього світу. Такі ігри допомагають дітям зрозуміти фізичні, біологічні та хімічні властивості різних об'єктів, таких як вода, світло та звук. Вони можуть вивчати природознавство та збагачувати



свої знання про різновиди каменів, черепашок, мінералів та ґрунту, різноманітність природно-кліматичних зон та різні види тваринного світу.

Крім цього, І. Карук наголошує, що під час ігор-експериментів діти дошкільного віку набувають фізичних уявлень, такі як вимірювання об'єму, маси, часу і температури. Також ігри-експерименти допомагають дітям розуміти основи астрономії, зокрема як змінюється день і ніч, сезони, а також вивчати поняття про планети, сузір'я та зоряне небо та багато іншого [24, с. 145].

Отже, дослідження спонукають дітей до самостійності та розвивають їхні аналітичні та критичні вміння; вони навчаються ставити запитання, робити припущення та виконувати експерименти, щоб знайти відповіді. Загалом дослідницька діяльність – це важливий крок у розвитку пізнавальних здібностей дітей та підготовці їх до подальших вивчення науки і інженерних дисциплін.

Дослідники також говорять про створення осередків експериментування та пізнавальної діяльності в ЗДО [44; 15], що має багато переваг і може бути корисним для розвитку дітей. Погоджуємося, що створення осередка експериментування в закладі дошкільної освіти дуже важливо для того, щоб діти мали можливість самостійно досліджувати та вивчати світ навколо себе.

Для цього використовуються різні матеріали та прилади. Для проведення експерименту або ігри-експериментування використовуються такі матеріали, як харчові продукти, природний матеріал, посібники, та різні прилади. Наприклад, харчові продукти, такі як сіль, цукор, борошно, крупи, та насіння рослин, можуть використовуватися для вивчення хімічних та фізичних властивостей речовин.

Природний матеріал, такий як тирса, пісок, шишки, жолуді, сухе листя, може використовуватися для вивчення природних явищ та рослинного світу. Такі матеріали допомагають дітям розуміти природу навколишнього середовища.

Натомість посібники та прилади для проведення дослідів включають в себе різні інструменти, які допомагають дітям проводити експерименти та

вимірювання. Це можуть бути мікроскопи, лупи, ваги, шприци без голок, піпетки, дерев'яні палички, гумові груші, лінійки, сантиметрові стрічки.

Крім цього, для оформлення осередка експериментування використовуються матеріали для малювання та обробки результатів експериментів, як картон, кольоровий папір, ножиці, тканини, обрізки шкіри, хутро. Також використовуються гумові іграшки та контейнери для зберігання матеріалів. А для забарвлення та позначення різних елементів експериментів використовуються харчові барвники та гуаш.

Загалом завдяки переліченим матеріалам та приладам, діти можуть проводити різноманітні експерименти, досліджувати різні явища та властивості речовин, та розвивати свою пізнавальну активність та творче мислення.

Використання *конструювання та моделювання* у контексті STREAM-освіти у ЗДО є важливою складовою формування інженерного мислення. Вона передбачає застосування LEGO, магнітних, електронних конструкторів, ТІКО-конструювання на різних заняттях.

«Під час конструктивної діяльності дитина добирає відсутні, але потрібні для побудови якоїсь конструкції деталі. Вектор розвитку особистості спрямований від ситуативного застосування певних засобів конструктивної діяльності до стратегічної організації мислення» [43, с. 157].

Також треба додати, що під час занять конструюванням і моделюванням діти вчаться вирішувати завдання, розробляти плани дій, та створювати щось нове. Це розвиває їхню спостережливість, логічне мислення та аналітичні здібності. Також вони отримують практичний досвід у роботі з матеріалами, що сприяє розвитку дрібної моторики та просторової уяви.

Крім цього, за допомогою конструювання діти можуть вивчати наукові концепції, такі як фізичні, біологічні та хімічні властивості предметів навколишнього світу. Вони можуть експериментувати з різними матеріалами, досліджувати, як вони взаємодіють між собою та з навколишнім середовищем [54, с. 5].

Лего-конструювання займає важливу роль у розвитку інженерного

мислення у дітей. Під час використання Лего, діти стикаються з поняттями про механізми, конструкції та функціональність. Вони вчаться визначати, як різні деталі можуть бути об'єднані, щоб створити працюючі системи. Цей процес розвиває їхню здатність до аналізу, логічного мислення та творчого розв'язання проблем.

Діти навчаються розуміти, як різні частини взаємодіють одна з одною та впливають на роботу всього пристрою. Вони також опановують навички проєктування, вибору оптимальних рішень та вдосконалення своїх конструкцій.

Насамкінець І. Стеценко наголошує, що «використання цього конструктора можливе на будь-якому занятті для забезпечення всіх освітніх напрямів: логіко-математичного розвитку дітей, активізації мовлення, збагачення словника, пізнання світу природи, конструювання, художньої творчості» [49, с. 12].

Заняття з логіко-математичного розвитку, які включають в себе використання конструктора Лего, мають на меті розвивати та закріплювати різні навички у дітей. Цей метод виявився вельми ефективним у навчанні прямого і зворотного рахунку, порівнянні чисел, знанні складу числа та геометричних фігур. Діти навчаються орієнтуватися на площині, класифікувати предмети за певними ознаками та використовувати цеглинки Лего як умовну мірку при порівнянні різних об'єктів.

Під час таких занять діти можуть виконувати завдання, які допомагають розвивати їхні аналітичні та математичні здібності. Як приклад Н. Волощенко наводить завдання «Знайди відсутню фігуру» допомагає дітям розрізнати різні геометричні фігури та виявляти відмінності між ними. Гра «Різнокольорові доріжки» допомагає дітям вчити порівнювати предмети за кольором та розміром. Інші завдання, такі як «Продовж числовий ряд» і «Де більше?», надають можливість вдосконалювати навички рахунку та порівняння чисел [5, с. 95].

Тобто, підсумовуючи сказане вище, Лего стає універсальним інструментом для розвитку математичних та логічних навичок у дітей,

виграшно поєднуючи навчання та гру на заняттях з логіко-математичного розвитку.

Заняття з використанням конструктора Lego не лише сприяють розвитку математичних та логічних навичок, але також допомагають дітям розширювати свої уявлення про навколишній світ. Вони надають дітям можливість створювати моделі, які допомагають їм краще розуміти архітектуру, транспорт, ландшафт та різноманітні інженерні рішення [5, с. 96].

Під час цих занять, діти можуть відчувати себе справжніми професіональними інженерами, механіками, будівельниками чи великими конструкторами. Вони оточені атмосферою творчості та можуть вільно реалізовувати свої задуми та фантазії. Lego допомагає дітям втілювати свої ідеї, будувати різноманітні структури та фантазувати. Ця робота завжди захоплює, а результати своєї праці приносять радість та задоволення.

О. Шараш наголошує, що «LEGO-конструктор можна використовувати і в проєктній роботі, організовуючи, наприклад, змагання між групами (підгрупами) дітей на кращу «Групу моєї мрії» чи «Гостя з LEGO-країни», «Фантастичного птаха», «Робота-прибульця» тощо» [60, с. 54].

Вважаємо, що заняття з Lego відкривають нові перспективи для дітей, де фантазія не має меж, а творчість та самовираження вітаються. LEGO надає повну свободу для дій та відкриття, допомагаючи дітям розвивати креативність та побачити результати своєї праці наживо.

Ще одна важлива можливість конструктора – він сприяє навчанню уяві та розвитку творчого мислення дітей. Скажімо, одним з важливих аспектів творчих здібностей є здатність по-новому поєднувати відомі елементи. Під час роботи з конструктором діти навчаються комбінувати і перетворювати знайомі деталі, створюючи щось нове та унікальне.

Важливим аспектом розвитку інженерних здібностей є навичка руйнування. Діти вчаться розумно розбирати створені конструкції, не знищуючи їх безповоротно, але для того, щоб забезпечити можливість створення чогось нового. Цей процес вимагає аналітичного мислення та вміння бачити потенційні можливості у кожній деталі.

Крім цього, Н. Волощенко наголошує, що за допомогою конструктора можна навчити дітей конструювати за моделями, креслити за схемами та планами, а також відтворювати об'єкти з пам'яті, що допомагає активізувати їх мислення та розвивати творчість через відтворення та модифікацію існуючих зразків та створення нових ідей [5, с. 96].

Привертає увагу також і конструктор ТІКО – це вид розвитку інженерного мислення, який складається з яскравих площинних фігур з пластмаси, що шарнірно з'єднуються між собою. Для дітей дошкільного віку використання конструктора ТІКО є чудовим способом навчити основам технічної творчості.

Загалом використання конструктора ТІКО сприяє розвитку сенсомоторних процесів, таких як окомір та дрібна моторика рук, через формування практичних навичок. Діти розвивають вищі психічні функції, включаючи мислення, мову, увагу, уяву, пам'ять, логіку та пізнавальну активність. Вони навчаються мислити критично та нестандартно, вирішуючи проблеми з різними варіантами відповідей [14, с. 150]. Можемо додати, що конструктор ТІКО також сприяє вихованню працьовитості, допитливості, ініціативності та прагненню до самостійного пошуку та вирішення проблемних завдань.

Залежно від віку дитини та її можливостей, ТІКО-конструювання можна проводити за зразком або за готовою моделлю. «Конструювання за зразком полягає у показі способів відтворення моделі. Дітям показують зразки будівель та необхідні деталі будівельного матеріалу. Під час таких занять забезпечується пряма передача дітям готових знань, способів дій, заснована на наслідуванні» [14, с. 150].

Треба наголосити, що інженерне мислення поєднує 4 основні складові: технічне мислення, конструктивне мислення, дослідницьке мислення та економічне мислення [59, с. 92]. Можемо стверджувати, що конструктори (LEGO, ТІКО та інші) відіграють важливу роль у розвитку інженерного мислення, зокрема:

1. Технічне мислення. Конструктори надають можливість дітям

досліджувати та розуміти склад, структуру, і принципи роботи різних технічних об'єктів. Наприклад, під час конструювання робота з LEGO діти створюють різноманітні фігури, будують будинки, роботів тощо, що розвиває їхнє технічне мислення.

2. Конструктивне мислення. Конструктори дають можливість дітям створювати моделі та рішення для вирішення поставлених проблем та завдань. Наприклад, конструюючи міст або інші споруди з ТІКО, діти вчаться створювати конструкції з різних елементів.

3. Дослідницьке мислення. Під час конструювання діти постійно досліджують нові способи побудови та вирішення завдань. Вони розвивають навички аналізу та розуміння різних класів завдань, що сприяє їхньому дослідницькому мисленню.

4. Економічне мислення. Під час конструювання, дошкільники також можуть вивчати аспекти вартості ресурсів, розуміючи що із природних матеріалів має меншу, а що більшу ціну і чому. Тобто діти навчаються оцінювати, які матеріали потрібні для своїх проєктів та раціонально використовувати ресурси.

Загалом у контексті STREAM-освіти конструювання та моделювання відіграють ключову роль у розвитку дошкільників, виконуючи численні функції та надаючи значні можливості. Наприклад, підвищенню цікавості до природних наук можна досягнути, коли діти досліджують фізичні, хімічні та біологічні явища через експерименти та моделювання. Наприклад, діти можуть вивчати фізичні закони, створюючи механічні пристрої з LEGO та спостерігаючи їх дію.

Ще діти спеціалізованих груп або в особливих освітніх осередках можуть створювати роботів та автоматизовані системи з різноманітних конструкторів, навчаючись основам програмування. А використання програм для дизайну та моделювання, таких як Tinkercad для 3D-моделювання, дозволяє дітям старшого дошкільного віку та учням початкової школи створювати власні проєкти. Також робота з конструкторами дозволяє дітям вчити числа, геометричні форми, розраховувати відстані та об'єми,

дізнаватися більше про те, як функціонує світ довкола їх (наприклад, про властивості магнітів можна дізнатися завдяки магнітним конструкторам).

### **Висновки до розділу 1.**

Узагальнюючи, можна сказати, що формування інженерного мислення в дітей дошкільного віку за допомогою STREAM-освіти є важливим і цікавим процесом. Використання принципів цієї освітньої системи сприяє розвитку різних видів мислення в дітей та готує їх до вивчення науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики в майбутньому.

Розвиток інженерного мислення сприяє формуванню критичного та логічного мислення у дітей. Вони навчаються аналізувати проблеми, розробляти рішення та робити висновки на основі обґрунтованих аргументів.

Ще інженерне мислення стимулює творчість у дітей: вони навчаються шукати інноваційні рішення та використовувати свою уяву для створення нових ідей і концепцій. Крім цього, сьогодні є необхідність розвитку просторового мислення та геометричних навичок у дошкільників, оскільки конструювання та моделювання у дорослому житті вимагають розуміння просторових відношень.

STREAM-освіта дозволяє дітям вчитися шляхом експериментів та практичних завдань, розвиваючи їхні наукові, технічні, математичні здібності. На шляху формування інженерного мислення використовуються такі методи, як експерименти, технологічні завдання, конструювання тощо.

Крім цього, STREAM-підхід сприяє розвитку важливих навичок, як аналіз, критичне мислення, творчість та вміння розв'язувати завдання. Він також підготовлює дітей до майбутнього навчання.

Отже, STREAM-освіта відкриває перед дітьми можливості для розвитку, а формування інженерного мислення стає важливим етапом їхнього освітнього шляху.

## РОЗДІЛ 2

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ФОРМУВАННЯ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ ЗАСОБАМИ STREAM – ОСВІТИ

#### 2.1. Діагностика сформованості інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку.

Останніми роками відбувається впровадження STREAM-освіти для дітей дошкільного віку. Так, альтернативна програма «STREAM-освіта, або Стежинки у Всесвіт,» схвалена Міністерством освіти і науки України 2018 року [61]. Керівництво у цій програмі належить К. Крутій.

Програма має за мету забезпечити інтегративний підхід до навчання та розвитку дітей дошкільного віку. Вона спрямована на врахування цінностей та інтересів дітей, інтегрує науковий підхід до розвитку та формування інженерного мислення.

«STREAM-освіта» розділена на шість освітніх напрямків [61]:

1. «Природничі науки» або «Подорож Всесвітом» сприяє розумінню природничих явищ та вивченню наукових аспектів навколишнього світу.
2. «Технології» або «Таємничі перетворення» спонукає дітей до дослідів та експериментів для розуміння технологічних процесів.
3. «Читання і письмо» або «Мандрівка до Країни Слів» сприяє розвитку навичок читання та письма та поглиблює мовні знання.
4. «Інженерінг» або «Маленькі винахідники,» розвиває інженерне мислення дітей та стимулює їхню творчість.
5. «Мистецтво» або «Таємниці Дивосвіту» дозволяє дітям розкрити свої художні здібності та розвиває естетичний смак.
6. «Математика і логіка» або «Пізнаємо красу чисел і геометричних фігур,» сприяє розвитку математичних здібностей та логічного мислення.

Отже, педагоги, що працюють за вказаною програмою, прагнуть виховувати цікавість, допитливість та бажання дітей дізнаватися нове, робити



власні відкриття та розвивати культуру інженерного мислення вже на ранньому етапі їхнього навчання.

Підхід «STREAM-освіти або Стежинки у Всесвіт» підкреслює важливість інтегрованого навчання, де кожен компонент є рівноправним і необхідним для повного розвитку дітей дошкільного віку. Авторка програми, К. Крутій, наголошує, що жоден з компонентів не повинен бути ні зловживаним, ні недооціненим [61, с. 12].

За цією програмою, навчання відбувається в контексті конкретних тем, і вони не розриваються на окремі дисципліни. Замість цього, формування наукових та практичних знань відбувається інтегровано, через життєвий практичний досвід та активне використання цього досвіду в нових буденних ситуаціях. Програма спрямована на створення зв'язків між різними аспектами знань і навичок, дозволяючи дітям розвивати комплексне розуміння світу.

Найбільше у контексті нашого дослідження привертає увагу використання дитячого інженерінгу, що є важливою складовою STREAM-освіти для дітей дошкільного віку. Цей підхід сприяє розвитку творчого мислення дітей, допомагає їм вивчати наукові концепції, а також підвищує їхню інженерну грамотність.

Дитячий інженерінг спонукає дітей до розв'язання нестандартних завдань, що розвиває їх творчу активність та уяву [29, с. 4]. Крім того, в процесі виконання інженерних завдань, діти опановують наукові принципи та концепції, такі як фізика, математика, інженерія, інформатика.

Переваги використання дитячого інженерінгу полягають у розвитку критичного мислення, навичках співпраці, застосуванні наукових знань у повсякденному житті та стимулюванні інтересу дітей до STEM (наука, технології, інженерія та математика). Крім того, цей підхід підготовлює дітей до майбутніх STEM-професій та сучасного цифрового світу.

У цілому, дитячий інженерінг сприяє розвитку інженерного мислення у дітей дошкільного віку та виходить за рамки стандартного підходу до навчання, спонукаючи малюків до дослідницької та творчої діяльності.

Треба також додати, що К. Крутій, Т. Грицишина, І. Стеценко

наполягають на необхідності розвитку STREAM-центрів для підтримки талановитих учнів та дошкільників. У шкільних умовах наукові лабораторії та центри можуть служити платформами для розвитку обдарованих дітей, надаючи їм можливість вивчати природничі науки та технології. Натомість, STREAM-центри для дошкільників стануть своєрідними домашніми академіями та стартовими пунктами для подальшого розвитку обдарованих та здібних дітей. Такі центри будуть надавати необхідну науково-технічну платформу для їхнього зростання та розвитку [30, с. 120]. Фахівці, зокрема наукові співробітники, студенти, аспіранти та методисти, відіграватимуть роль тьюторів і надаватимуть допомогу в навчанні та розвитку обдарованих дітей.

У наш час Україна активно впроваджує STREAM-освіту через створення STREAM-центрів. Один з прикладів такого центру – Дошкільна академія «УнікУм», яка функціонує при Інституті обдарованої дитини Національної академії педагогічних наук України. У цій академії працюють педагоги, які реалізують освітні лінії, враховуючи пізнавальну та практичну діяльність дітей. Програми академії передбачають поступове ускладнення матеріалу і розширення напрямків діяльності, сприяючи багатоаспектному розвитку дітей.

Програма Дошкільної академії «УнікУм» при Інституті обдарованої дитини включає інтегровані розвивальні програми для дітей від трьох до шести років, де розвивальне навчання поєднується з саморозвитком через створення відповідного розвивального середовища [22]. Однією з таких програм є «Конструювання для пізнання», яка сприяє активному ознайомленню дітей з навколишнім світом.

Заняття з конструювання покликані розвивати мислення та мовлення дітей, спонукати їх робити висновки і досліджувати предмети, діяти з ними. Під час занять акцент зроблений на вивченні конструкції, аналізі її можливостей, експериментуванні та зміні відповідно до завдань сюжетної гри. Використовуючи власноруч створені конструкції в грі, діти закріплюють знання про навколишнє середовище, вчаться досліджувати предмети і

розуміти їхню структуру.

Важливим аспектом є формування екологічного мислення, яке надихає малюків бути доброзичливими і зрозумілими у майбутньому інженерами, такими, які розробляють інновації, що не шкодять природі або іншим людям [22]. Діти вчаться використовувати техніку безпечно та ефективно, що сприяє формуванню інженерного мислення з раннього віку.

Отже, під час занять в цих центрах використовуються різноманітні методи та інструменти для навчання, включаючи 3D-наочність, інтерактивні презентації, дидактичні казки та інноваційні технології. Такий підхід допомагає дітям розвивати творчість, пізнавальність та інженерне мислення з самого молодшого віку.

Крім цього, упровадження STREAM-освіти для дошкільнят стає актуальним інноваційним кроком у розвитку освітнього процесу. Прикладом успішної інтеграції цього підходу стане діяльність педагогів Хмельницького закладу дошкільної освіти №21 «Ластівка», які протягом двох останніх років (з 2021 р.) впроваджують альтернативну програму формування інженерного мислення в малят [57].

Ця ініціатива у ЗДО спрямована на розвиток у дітей дошкільного віку бажання досліджувати світ і робити відкриття. Вихователі працюють над формуванням нестандартного, інженерного мислення, заохочуючи малюків зацікавлюватися точними та винахідницькими здібностями. Програма також прагне підвищити інтерес дітей до математики та розвинути їхні аналітичні навички [57].

«Дошкільники аналізують побачене, почуте й відчуте, висувають гіпотези та перевіряють їх, доводять правильність своєї думки, порівнюють і класифікують об'єкти довкілля за різними ознаками, виявляють схоже та відмінне, знаходять закономірності» [57]. Тобто цей підхід підтримує творчий та науковий розвиток дітей, надихаючи їх на пошук власних відкриттів та досліджень. Крім того, він створює базу для можливих майбутніх наукових досягнень дітей, роблячи наголос на розвитку інженерного мислення та наукової підготовки.

Діагностика сформованості інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку є важливою складовою педагогічного процесу, оскільки вона дозволяє науковцям і педагогам систематично вивчати та оцінювати рівень розвитку цього виду мислення у дітей. Інженерне мислення передбачає здатність аналізувати склад, структуру, будову та принцип роботи технічних об'єктів у змінених умовах, побудову моделей для вирішення практичних завдань, рефлексію якості процесу та результату діяльності. Цей вид мислення важливий, оскільки він сприяє розвитку пам'яті, уваги, уяви, дрібної моторики рук, логічного й дивергентного мислення [19; 37], а також виховує самостійність, ініціативність, працьовитість та багато інших важливих якостей.

Тому діагностика сформованості інженерного мислення у дошкільників включає в себе проведення спеціальних тестів, завдань та спостережень, які спрямовані на визначення рівня розвитку цього виду мислення. Результати діагностики надають можливість вихователям та батькам розробляти індивідуалізовані програми розвитку та корекції для кожної дитини, враховуючи її потреби та можливості. Крім того, діагностика є інструментом для моніторингу та оцінки ефективності навчальних програм та методик, що спрямовані на розвиток інженерного мислення.

Важливість діагностики сформованості інженерного мислення у дошкільників полягає в тому, що цей вид мислення стає дедалі актуальнішим у сучасному інформаційному суспільстві, де вимагається творчий та інноваційний підхід до вирішення різних завдань. Відомо, що розвиток інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку створює підґрунтя для їхнього подальшого навчання та успішного впровадження в сучасне суспільство.

Метою педагогічного експерименту є формування інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку за допомогою методів та засобів STREAM-освіти. Для досягнення цієї мети були сформульовані наступні завдання дослідження:

1. Вибір методик для визначення рівня сформованості інженерного

мислення дітей старшого дошкільного віку. Цей етап передбачає визначення наукових методів та інструментів, які найкраще підходять для діагностики рівня розвитку інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку.

2. Вивчення у дітей вихідного рівня сформованості інженерного мислення. Цей етап включає в себе проведення початкової діагностики серед дітей для визначення їхнього стартового рівня в розвитку інженерного мислення.

3. Формування інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку засобами STREAM-освіти. Вказаний етап тягне за собою розробку та реалізацію програми, яка включає в себе методи та засоби, спрямовані на формування інженерного мислення у дітей.

4. Експериментальна перевірка ефективності програми формування інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку засобами STREAM-освіти. Це завдання передбачає проведення експерименту, в ході якого буде оцінюватися вплив нової програми на розвиток інженерного мислення у дітей.

Загальна мета експерименту полягає в впровадженні інноваційних педагогічних підходів та методів у дошкільну освіту для підвищення рівня сформованості інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку, що відповідає вимогам сучасного суспільства та ринку праці.

Базою для проведення педагогічного експерименту став Дошкільний навчальний заклад комбінованого типу, ясла-садок №54 Бахмутської міської ради Донецької області. У дослідженні брали участь 30 дітей – дві старші групи закладу, одна із яких визначена як контрольна, інша – експериментальна.

Дослідна робота складалася з наступних основних етапів:

1. Констатувальний етап. На цьому етапі проводилася початкова діагностика рівня сформованості інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку в контрольній та експериментальній групах. Метою було виявлення вихідного рівня розвитку інженерного мислення серед дітей.

2. Формувальний етап. На даному етапі були розроблено та впроваджено програму формування інженерного мислення у дітей старшого

дошкільного віку з використанням методів та засобів STREAM-освіти, що включало в себе розробку та реалізацію навчальної програми.

3. Контрольний етап. На останньому етапі проводилася фінальна діагностика параметрів сформованості інженерного мислення у дітей після проведення експерименту. Результати порівнювалися з вихідними даними для визначення ефективності програми.

Поданий дослідний підхід дозволив систематично вивчати та підтверджувати вплив впровадження STREAM-освіти на розвиток інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку.

Під час визначення показників та рівнів сформованості інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку ми використовували компоненти, які були описані в попередньому розділі. За допомогою цих компонентів були визначені та класифіковані рівні сформованості інженерного мислення у дітей. Основні рівні включали: «низький», «середній» та «високий» (див. табл. 2.1–2.3.).

**Таблиця 2.1**

***Показники сформованості низького рівня інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку***

<b>Компоненти інженерного мислення</b>	<b>Показники</b>
Дослідницький хист	Діти не орієнтуються в елементарних поняттях з астрономії, фізики, хімії, біології, географії та медицини. Вони не можуть диференціювати об'єкти живої та неживої природи, мають низький рівень дослідницького хисту.
Технологічне мислення	Діти володіють обмеженим запасом знань про професії людини, способи отримання, зберігання інформації, а також використання інструментів і матеріалів. Вони не проявляють інтерес до технічних пристроїв.

Робота у парі/групі	Діти проявляють складнощі у спільній грі із іншими дітьми, погано прислухаються до інших, не мають навиків командної роботи.
Навики конструювання	Діти не вміють користуватися конструкторами, тому відсутні навички проєктування, моделювання та конструювання.
Творчість	Діти не знають елементарних понять архітектури, скульптури, живопису та інших видів мистецтва. Вони не володіють навичками роботи з художніми матеріалами та не проявляють творчого мислення.
Математична грамотність	Діти виявляють байдужість до пізнавальної діяльності, пов'язаної з виконанням математичних завдань. Вони мають значні труднощі з розв'язуванням математичних завдань, не розуміють геометричні фігури та співвідношень «більше на» і «менше на».

Як бачимо, на низькому рівні сформованості інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку спостерігається обмеженість та відсутність основних знань та навичок в різних компонентах інженерного мислення.

Таблиця 2.2.

*Показники сформованості середнього рівня інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку*

<b>Компоненти інженерного мислення</b>	<b>Показники</b>
Дослідницький хист	Діти можуть назвати деякі поняття у галузі астрономії, фізики, хімії, біології, географії та медицини. Вони також знають декілька явищ живої та неживої природи, однак

	опанування нового викликає у їх труднощі.
Технологічне мислення	Дошкільники здатні назвати професії своїх батьків і описати деякі види людської продуктивної діяльності. Вони знають деякі способи отримання, зберігання інформації, а також способи її обробки. У цьому компоненті вони володіють початковими навичками роботи з інструментами та матеріалами. Вони виявляють інтерес до експериментування та прагнуть вивчити технічні пристрої.
Робота у парі/групі	Діти працюють разом над проектами або завданнями, де вони мають обирати і реалізовувати ідеї, які вимагають об'єднаної роботи.
Навики конструювання	Діти, хоч і не володіють навичками користування усіма видами конструкторів, однак проявляють зацікавленість і наполегливість у вивченні способів діяльності з незнайомими видами конструкторів. Вони вчаться конструювати, але потребують супроводу вихователя.
Творчість	Дошкільники можуть назвати певні поняття стосовно різних видів мистецтва, а також розрізняти основні художні матеріали та види мистецтва. Вони проявляють творчість під час виконання завдань з малювання, ліплення, конструювання тощо.
Математична грамотність	Діти часто зіштовхуються з труднощами в розумінні понять, таких як «число», «величина» і «простір.» Вони можуть робити помилки, називаючи числа від 1 до 10 або плутаючи словесні позначення просторових відношень. Також у дітей виникають труднощі при оперуванні словами-термінами, що позначають різні параметри величини. Під час порівняння предметів, вони частіше використовують прийоми, такі як накладання та



	прикладання, і рідко вдаються до зорового співставлення. Діти часто звертаються за допомогою та поясненнями до дорослого, не завжди починають роботу самостійно.
--	--

У цілому, середній рівень сформованості інженерного мислення свідчить про певний прогрес у розвитку інженерних навичок та знань дітей, але потребує подальшого розвитку та підтримки.

Таблиця 2.3.

***Показники сформованості високого рівня інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку***

<b>Компоненти інженерного мислення</b>	<b>Показники</b>
Дослідницький хист	Дитина називає більше 10 понять з різних галузей наук, таких як астрономія, фізика, хімія, біологія, географія та медицина. Вона може легко диференціювати об'єкти живої та неживої природи, готова експериментувати із природними матеріалами та рідинами. Дитина виявляє цікавість пізнавального характеру, задає запитання та активно працює над виконання завдань дослідницького характеру.
Технологічне мислення	Дитина виявляє високий рівень розуміння професій і видів людської продуктивної діяльності. Вона може назвати та охарактеризувати професії своїх батьків і знає багато способів отримання, зберігання та обробки інформації. Дитина володіє безпечними прийомами роботи та усвідомленого користування інструментами та матеріалами, необхідними для реалізації творчих і технічних задумів.

Робота у парі/групі	Дитина проявляє великий інтерес до роботи у парі, може виконувати різні ролі. На цьому рівні діти розробляють та реалізують інженерні проекти. Кожен в групі відповідає за свій аспект проекту.
Навики конструювання	Дитина володіє навичками користування декількома видами конструкторів на високому рівні. Вона здатна складати моделі, виявляти та виправляти помилки при конструюванні, а також зводити будівлі відповідно до інженерних задумів. Дитина проявляє хороші навички конструювання, проєктування та моделювання, виявляючи інтерес до виконання творчих завдань.
Творчість	Дитина може називати більше 10 понять із різних видів мистецтва. Вона самостійно розрізняє портрети та натюрморти, розуміє матеріали, якими створено художні витвори. Дитина володіє навичками роботи з багатьма видами художніх матеріалів та виявляє творчість та креативність під час виконання творчих завдань з малювання, ліплення, конструювання тощо.
Математична грамотність	<p>Дитина здатна самостійно і правильно називати узагальнюючі слова, що позначають групи виділених понять і пояснює їх значення, свідомо використовуючи математичну термінологію.</p> <p>Дитина має сформовані уявлення про такі математичні поняття, як «число,» «величина,» «простір,» і може їх застосовувати в різних ситуаціях. Вона знає числа натурального ряду в межах 10 і має уявлення про їх взаємозв'язки. Крім того, дитина володіє навичками порівняння та узагальнення предметів за ознаками, а також класифікує їх, розпізнаючи спільні та відмінні ознаки.</p>

	<p>У математиці вона безпомилково розрізняє форму та ознаки геометричних фігур і може виконувати завдання, які включають розуміння співвідношень «більше на» та «менше на.» У цілому, дитина на високому рівні сформованості інженерного мислення проявляє відмінні математичні здібності та готовність до розв'язання складних математичних завдань.</p>
--	---

Отже, на високому рівні інженерного мислення, дитина демонструє глибоке розуміння та високий рівень сформованості у всіх компонентах. Дитина проявляє високий рівень інтеграції знань і навичок у всіх областях, виявляє творчий підхід до навчання і роботи, та готова до вирішення складних завдань та роботи у групі.

Для визначення рівня сформованості дослідницького хисту дітям було запропоновано пройти тест для оцінювання словесно-логічного мислення у варіації А. Пшенички (див. Додаток А.).

Цей тест включає завдання, які перевіряють здатність дитини порівнювати об'єкти за розміром чи характеристиками, розуміти послідовності подій, встановлювати зв'язки між природними явищами та розпізнавати поняття та категорії. Також, він включає завдання, які допомагають аналізувати і робити висновки, а також розуміти поняття, пов'язані з міським середовищем.

Отже, цей тест служить інструментом для визначення та оцінки когнітивних здібностей дітей у сфері природничих наук, і його результати можуть бути використані для подальшого педагогічного планування та розвитку освітнього процесу для дітей різних рівнів сформованості.

З метою визначення рівня освоєння галузі технологічного мислення, дітям було запропоновано вибрати на для гри такі іграшки, як машинки, стару техніку, радіоапаратуру та інструменти.

Під час спостереження зверталася увага на наступні аспекти:

1. Вибір предметів: які конкретні предмети вони обирають для гри?

2. Знання про предмети: чи знають діти, для чого призначені ці предмети?

3. Вмикання та робота з механізмами: Запитати чи вміють діти вмикати та користуватися різними механізмами?

4. Розуміння роботи приладів: чи розуміють діти, як працюють певні механізми та інструменти?

5. Знання про технології: чи можуть назвати та пояснити, для чого служать пропоновані предмети.

Діти оцінювалися за такими критеріями:

- Низький рівень володіння технологіями. Діти не знають назв предметів, не можуть назвати деталі, не розуміють принципи роботи механізмів, не можуть сказати, як користуватися інструментами.

- Середній рівень володіння технологіями. Діти можуть назвати декілька предметів та деталей, але не завжди точно. Є помилки у знаннях про принципи роботи механізмів, та не всі знають про інструменти.

- Високий рівень володіння технологіями. Діти без помилок називають всі предмети та деталі, знають, з яких деталей складаються іграшки. Вони можуть розповісти, як користуватися різними механізмами та інструментами.

Для визначення рівня розвитку навиків конструювання серед дошкільників було запропоновано проєкт, в якому вони мали використовувати конструктор Lego. Проєкт передбачав створення механічного пристрою, (автівка), з допомогою доступних конструкторських деталей.

Оцінка рівня розвитку навиків конструювання у дошкільників відбувалася з урахуванням таких параметрів:

1. Як діти проявляли творчий підхід до створення своїх механічних пристроїв, чи намагалися додавати власні інновації та унікальні елементи до конструкцій.

2. Самостійність. Діти, які виявили високий рівень розвитку навиків конструювання, могли працювати самостійно або з мінімальною допомогою дорослих під час створення механічних пристроїв.

3. Розуміння принципів. Дошкільники із високим рівнем розвитку цієї навички розуміли основні принципи роботи конструкторських деталей і здатність до їх використання для досягнення бажаного результату.

4. Використання інструментів. Діти з високим рівнем розвитку навиків конструювання були здатні використовувати інструменти та деталі конструктора Lego без особливих труднощів.

5. Здатність до аналізу та виправлення помилок. Високорозвинені дошкільники могли аналізувати свої конструкції, виявляти помилки, і вносити необхідні зміни для поліпшення їхньої роботи.

6. Здатність пояснювати свою роботу.

Оцінка проходила за таким критерієм.

- Низький рівень розвитку навиків конструювання. Діти мали обмежений творчий підхід, потребували значної допомоги та нагадувань при створенні механічних пристроїв. Вони не розуміли основних принципів роботи деталей конструктора Lego і не могли створити функціональні пристрої.

- Середній рівень розвитку навиків конструювання. Діти могли створити базові механічні пристрої, але з потребою у вказівках та допомозі. Вони розуміли деякі принципи роботи конструкторських деталей, але не завжди могли пояснити їх.

- Високий рівень розвитку навиків конструювання. Діти демонстрували високий рівень творчості та самостійності в створенні механічних пристроїв. Вони розуміли принципи роботи конструктора Lego та могли створити функціональні пристрої, які задовольняли вимоги проєкту.

Для визначення рівня розвитку навиків групової роботи дітей був використаний тест Куглера (див. Додаток Д). Цей тест допомагає визначити, наскільки діти володіють координацією рухів та навичками, необхідними для успішного виконання завдань.

Для визначення рівня розвитку творчості серед дітей був проведений тест «Дитина у світі мистецтва» за методикою О. Сахно (див. Додаток В). Цей тест допомагає визначити, наскільки діти розуміють та цікавляться

мистецтвом.

Тож, діти мали відповісти на ряд запитань та завдань, які оцінювали їхні знання, уявлення та інтереси в галузі мистецтва. У ході тестування, дітям треба було вирішити, чим зазвичай малюють, якими музичними інструментами грають, які казки зображено тощо.

Для визначення рівня розвитку математичної грамотності, діти виконали Логіко-математичні завдання для дітей старшого дошкільного віку, які були підготовлені А. Радучич [46].

Ці завдання спрямовані на оцінку математичних навичок та логічного мислення дітей. Вони допомагають визначити, наскільки діти здатні розв'язувати математичні завдання, розуміти геометричні фігури, встановлювати логічні зв'язки, та застосовувати їх у практичних ситуаціях.

Узагальнені результати констатувального етапу експерименту представлені в таблиці 2.4.

**Таблиця 2.4.**

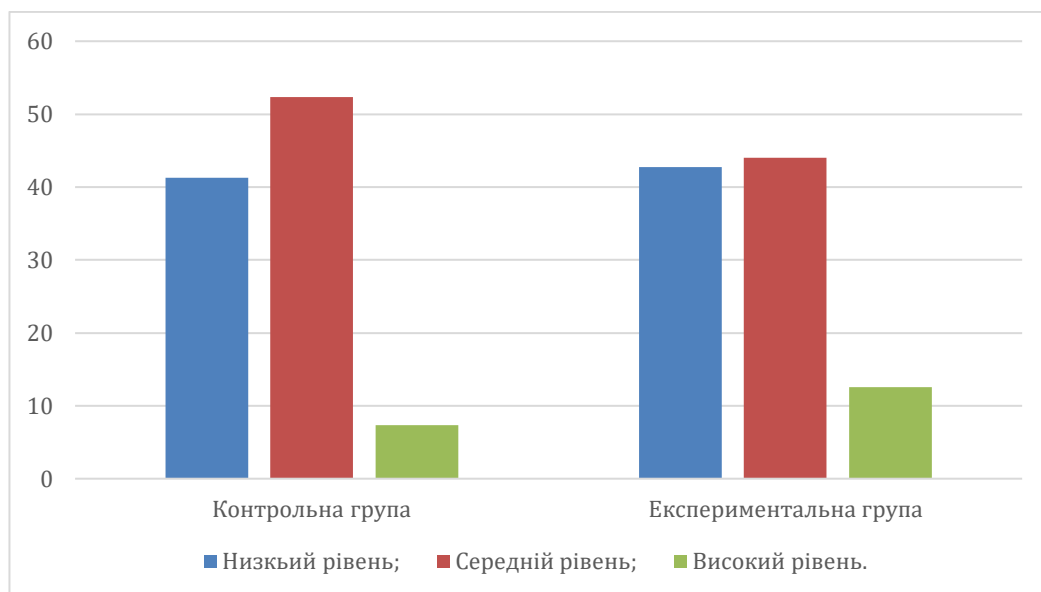
***Результати констатувального етапу в контрольній та експериментальній групах***

<b>Компоненти інженерного мислення</b>	<b>Рівень сформованості</b>		
	<b>Низький</b>	<b>Середній</b>	<b>Високий</b>
Дослідницький хист	КГ 44% ЕГ 40%	КГ 52% ЕГ 48%	КГ 4% ЕГ 12%
Технологічне мислення	КГ 36% ЕГ 40%	КГ 52% ЕГ 40%	КГ 12% ЕГ 20%
Робота у парі/групі	КГ 32% ЕГ 32%	КГ 60% ЕГ 56%	КГ 8% ЕГ 12%
Навики конструювання	КГ 48% ЕГ 52%	КГ 50% ЕГ 40%	КГ 8% ЕГ 8%
Творчість	КГ 44%	КГ 48%	КГ 8%

	ЕГ40%	ЕГ48%	ЕГ12%
Математична грамотність	КГ 44%	КГ 52%	КГ4%
	ЕГ52%	ЕГ 36%	ЕГ12%

Всі тести та бесіди проводились з дітьми старшого дошкільного віку протягом одного періоду часу в звичайних умовах робочого процесу дошкільного закладу освіти. Під час проведення методик використовувалися елементи ігрових ситуацій, щоб створити комфортну та дружню атмосферу для дітей. Робота з дітьми відбувалася відповідно до методичних рекомендацій та інструкцій, які допомагали забезпечити однакові умови для проведення тестування та бесід. Результати експерименту подані на рис. 2.1.

Експериментальна група має трошки більше дітей із високим рівнем розвитку інженерного мислення (12,6% проти 7,3% у контрольній групі). Однак, важливо враховувати, що контрольна група відрізняється більшою кількістю дошкільників із середнім рівнем інженерного мислення (52,3% у контрольній та 44% у експериментальній групах).



**Рис. 2.1. Відсотковий розподіл рівнів сформованості інженерного мислення у контрольній та експериментальній групах**

Разом із тим, низький рівень притаманний 41,3% дітей у контрольній та 42,7% у експериментальній групі. Загальна картина показує, що обидві групи мають подібний розподіл рівнів сформованості інженерного мислення з деякими відмінностями. Це свідчить про те, що розвиток інженерного мислення у дошкільників вимагає спеціальних заходів та методичного супроводу, які б допомогли підвищити рівень цієї компетенції.

Отже, зазначені результати констатувального етапу показали, що рівні сформованості інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку в експериментальній та контрольній групах майже не відрізнялися. Однак, надалі наша робота спрямована на проведення спеціальних заходів в експериментальній групі з метою підвищення її показників.

## **2.2. Реалізація експериментальної програми із формування інженерного мислення дітей дошкільного віку засобами STREAM-освіти**

З метою формування інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку використовувалася стратегія STREAM-освіти. Л. Присяжнюк слушно наголошує, що сучасна дошкільна освіта в Україні перебуває на стадії інтенсивного розвитку [44, с. 28], тому новітні підходи до навчання та виховання дошкільників вітаються.

Експериментальна група, що складалася із 15 дітей старшого середнього віку, брала участь у заняттях, спрямованих на розвиток інженерного мислення, з використанням STREAM-освіти. У той час як контрольна група (також 15 дітей) продовжувала здобувати освіту за звичайною освітньою програмою. Тобто під час цього етапу дослідження діти з експериментальної групи мали можливість розвивати своє інженерне мислення, використовуючи підходи та методику STREAM-освіти. Контрольна група продовжувала займатися у ЗДО без змін.

Зокрема, було реалізовано нижче перелічені заходи.

*Комплекс заняття «Мандрівка до космосу».* Головною метою цього заняття було вчити дітей конструювати за схемою та за власним задумом, а



також розширювати їхнє елементарне уявлення про космос та сонячну систему. Однак, це заняття також спрямовувалось на розвиток інженерного мислення та уваги у дітей, а також виховання інтересу до природничих наук.

Для досягнення поставленої мети використовувалися різноманітні матеріали та обладнання, включаючи картини зображення космонавтів, Місяця та зірок, геометричні фігури, іграшку Афлатун, відеозаписи, зонтик, макет сонячної системи, дидактичну гру «Будуємо ракету», мультимедійну презентацію «Ми – планети», конструктори Lego та кольоровий папір.

Це інтегроване заняття було спроектовано таким чином, щоб діти мали можливість взаємодіяти з різними видами матеріалів та інструментів, стимулюючи їх творчість та інженерне мислення. Діти старшої групи спробували будувати ракети, досліджувати сонячну систему, а також вивчати основи геометрії через гру та практичну діяльність.

*Дидактична гра «Дослідження Планети Земля».*

Мета гри: Розширити знання дітей про планету Земля, її склад, географію, клімат та навколишнє середовище. Сприяти розвитку пізнавальних навичок та креативного мислення.

Обладнання:

1. Глобус або карта світу.
2. Малюнки або міні-моделі природних явищ (гори, річки, океани, ліси, тварини, люди).
3. Запитання та завдання для гри.
4. Зображення фруктів, овочів.

Гра проводиться у вигляді подорожі на планету Земля. Діти поділяються на групи. Кожній групі видається глобус або карта світу, а також малюнки або міні-моделі природних явищ.

Вихователь задає запитання та завдання, пов'язані з різними аспектами нашої планети: географією, кліматом, природою, тваринами, країнами тощо. Групи намагаються відповісти на запитання та виконати завдання, використовуючи глобус, а також малюнки або міні-моделі природних явищ.

За кожною правильною відповіддю чи успішно виконаним завданням, групи

отримують «їжу» для своїх «мандрівників» у вигляді зображень плодів, овочів, тварин тощо.

Гра завершується, коли всі групи завершать свою подорож, дійдуть до фінішу. А перемагає та група, яка набере найбільше «їжі» та відповідь на більше запитань.

Загалом вказана гра допоможе дітям весело та пізнавально провести час, розширити свої знання про Планету Земля, а також розвивати командну роботу та креативне мислення.

Подамо кілька прикладів запитань для дітей старшого дошкільного віку, що були використані в грі «Планети Земля»:

- На якій планеті ми живемо? (Земля)
- На якій планеті Сонячної системи є життя? (Земля)
- Що ми бачимо вночі на небі, коли світять вогники? (Зорі)
- Де живуть риби: у лісі чи в річці? (В ріці)
- Які тварини літають у небі? (Птахи)
- Де ми живемо: на дереві чи на землі? (На землі)
- Які ви гори знаєте в Україні? (Говерла та ін.)

Вказана гра стимулює у дітей бажання досліджувати навколишній світ, задавати запитання та шукати на них відповіді. Цей аспект є важливим для розвитку інженерного мислення, оскільки інженери постійно ставлять перед собою завдання та шукають рішення.

Також ця гра допомагає дітям розуміти, що Земля – це складна система, включаючи природні явища, географію, клімат, тварин та рослини. Діти вчаться розглядати ці елементи як частини великої системи, що взаємодіє між собою. Дидактична гра спонукає дітей думати критично і аналізувати оточуючий світ. Вони ставлять запитання та намагаються розробити власні гіпотези, які потрібно перевірити.

Треба додати, що інженерне мислення часто пов'язане з роботою в команді. Гра може сприяти розвитку комунікативних навичок та спільної роботи, коли діти обговорюють свої дослідження та спільно шукають рішення. Загалом, гра «Дослідження Планети Земля» відкриває перед дітьми світ

природи та географії, стимулює їх дослідницький підхід та розвиває низку важливих навичок, які є важливими для інженерного мислення.

Окремо варто звернути увагу на *дидактичну гру «Будуємо ракету за схемами»*. Така гра не лише розвиває інженерне мислення дітей, але й робить навчання цікавим та захоплюючим.

Дидактична гра «Будуємо ракету за схемами» була проведена у вигляді захоплюючої космічної подорожі для дітей і складалася із таких етапів:

1. Вихователь розпочинає гру, розповідаючи дітям, що вони відправляються у захоплюючу подорож у космос. Він розкриває чарівну парасольку для створення атмосфери космічної подорожі.

2. Під час подорожі в космос вихователь пропонує дітям відчутти атмосферу захоплюючого відліку часу перед запуском ракети. Доцільно порахувати, наприклад: «10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1... Запуск ракети!»

3. Після цього треба ввімкнути звуковий запис з відправленням ракети у космос. Діти були в захваті від цього ефекту.

4. Тепер вихователь представляє завдання гри. Діти повинні побудувати ракету за схемами, які надані їм на картках або проєкторі. Схеми можуть включати картонні картки різні кольори та форми блоків Lego.

5. Діти роблять спроби побудувати ракету за схемами. За бажанням, вони можуть працювати в парах або групах, співпрацюючи одне з одним.

6. Вихователь стежить за тим, як діти впоралися з завданням. Він має надавати допомогу тим, хто потребує додаткової підтримки, а також стимулювати креативність і творчий підхід до конструювання ракети.

Після завершення гри, вихователь може оцінити роботи дітей і назвати переможця, який побудував найкращу ракету. Однак, на наш погляд, педагогу також доцільно на завершальному етапі було провести коротку бесіду про важливість інженерних навичок і космічних досліджень.

Крім цього, привертає увагу і розроблена нами гра «*Космічний Експрес*». У ході заняття вихователька провела гру під назвою «Космічний Експрес» для дітей старшої дошкільної групи з метою розширення їхніх знань про космос та розвитку інженерного мислення. Гра полягає в подорожі до космосу за

допомогою карт, на яких зображено різні планети, Місяць та зорі. Діти вирушають у захоплюючу космічну подорож, вивчаючи планети та конструюючи власну космічну ракету.

Порядок проведення гри:

1. Вихователь говорить дітям, аби ті розплющили очі, і розповідає, що вони разом з ним опинилися в космосі. Космічна Фея передала їм карту з чотирма зупинками, які їх чекають у цій захоплюючій подорожі.

2. Вихователь показує дітям карту з чотирма зупинками, які відповідають певним планетам або об'єктам у космосі. Наприклад, це можуть бути планети: Марс, Венера, Юпітер, або об'єкти: Сонце, Місяць, зорі.

3. Кожна зупинка є окремим завданням для дітей. На кожній зупинці їм потрібно буде конструювати певну частину космічної ракети або інший космічний об'єкт з Lego конструктора за вказівками вихователя. Наприклад, на планеті Марс діти будуть будувати марсіанський літак, а на зупинці з сонячними зорями – супутник для дослідження зірок.

4. Після успішного завершення завдань на всіх зупинках, діти будуть мати можливість підсумувати особливості подорожі та, що нового вони дізналися.

Ця гра створює захоплюючий космічний світ для дітей і розвиває їхні навички конструювання та інженерного мислення, а також вчить їх важливим поняттям про космічну подорож.

У ході проведення гри «Космічний Експрес» ми обрали чотири цікаві зупинки, які діти мали досліджувати, та згодом конструювати певні об'єкти. Перша зупинка – Сонце. Діти відповідали на запитання, пов'язані із тим, в яку пору доби ми бачимо сонце, чи насправді воно таке мале, як нам здається та ін. Діти повинні завершити конструювання своєї ракети.

Друга зупинка – планета Марс. На цій зупинці вихователь наголосив на тому, що Марс є однією з планет сонячної системи та має власні особливості, зокрема те, що іноді Марс називають «червоною планетою» через червонуватий колір його поверхні. Після цього діти конструювали літальну тарілку, що б допомогла досліджувати цю планету.

Третя зупинка – Місяць – це близька до нас небесна зірка, супутник землі. Вихователь розповів про цікаві факти про Місяць та важливість його вивчення. Діти конструювали макет Місяця.

Четверта зупинка – планета Венера. Планета Венера – найближча до Землі планета за її особливостями. Вихователь підкреслив важливість вивчення Венери та її атмосфери.

Ці зупинки були обрані з метою розширення уявлень дітей про космос, сонячну систему та навколишні об'єкти. Кожна зупинка надавала дітям можливість дослідити різні аспекти космосу та використовувати свої навички конструювання для створення космічних об'єктів. Вихователь надавав цікаву інформацію про кожен зупинку, щоб діти розуміли важливість дослідження космосу та природничих наук.

Зважаючи на необхідність проводити інтегровані заняття, ми продемонстрували, як космічна тематика може бути використана у різних дисциплінах, зокрема у контексті фізичного виховання. Під час вправи «Космічне здоров'я» вихователь акцентував увагу дітей на важливості фізичної активності та здорового способу життя для космонавтів у космічних подорожах. Він пояснив, що космонавти проводять багато часу в антигравітаційних умовах, і їх фізична активність є важливою для підтримки здоров'я та сили.

Для впровадження ідеї «інопланетної зарядки» вихователь організував коротку фізичну розвагу для дітей. Вони разом виконували вправи, які нагадували рухи астронавтів у космічному просторі. Вправи включали стрибки, рухи руками та ногами, імітацію «летіння» у нульовій гравітації. Всі ці вправи допомагали дітям зрозуміти, як важливо бути активними та здоровими для подорожей у космосі.

Вихователь підкреслив, що здоров'я та фізична активність є необхідними як для космонавтів, так і для всіх дітей, і надихав дітей до збереження здорового способу життя. Така вправа допомогла дітям зрозуміти важливість фізичної активності та здорового харчування для свого загального благополуччя.

Для проведення цікавих експериментів та дослідів та з метою вивчення різних природних явищ, які відбуваються в різні пори року (наприклад, дощ, хмарність, листопад, сніг тощо), була створена спеціальна дослідна лабораторія під назвою «Юні дослідники».

Не даремно педагоги переконані, що пріоритетним видом діяльності дітей є експериментування, яке гарантує підвищений пізнавальний інтерес дошкільників у пізнанні [21; 18; 34].

Дошкільники дійсно мають природну орієнтацію на пізнання навколишнього світу та дослідження об'єктів і явищ дійсності. Вони цікавляться вивченням нових предметів і завжди готові пізнавати більше, ніж тільки їх назви. Вони бажають знати властивості предметів, їх ознаки і навіть відчувати їх різноманітні аспекти, такі як запах і смак.

У старшому дошкільному віці діти розвивають складніше мислення та задають питання про природні явища, їх причино-наслідкові зв'язки. Вони можуть допитуватися, чому вода випаровується, як утворюється сніг, чому вулкан вивергає лаву, як поширюється звук у повітрі або в воді тощо. Тому цілком очевидним видається те, що педагоги та батьки повинні підтримувати цей дитячий інтерес і вести дітей від простого знайомства з явищами та об'єктами до їх розуміння.

Як пише А. Коломієць, «експериментування як вид діяльності дітей є особливою формою пошукової діяльності, в якій найбільш яскраво виражені процеси виникнення і розвитку нових мотивів особистості, що лежать в основі саморозвитку дошкільнят. Такий вид діяльності ґрунтується на власних спостереженнях, відповідях, встановлених закономірностях та висновках, які дошкільники формулюють самостійно» [26, с.9].

*«Дослід із надування повітряної кульки вуглекислим газом»* є чудовим способом продемонструвати дітям властивості вуглекислого газу і, водночас, зацікавити їх хімією. Для проведення цього дослідів потрібні наступні матеріали: порожня пластикова пляшка від газованої води, столовий оцет (близько 50-100 мл), харчова сода (2-3 чайні ложки) і повітряна кулька.

Дослід із надування повітряної кульки вуглекислим газом є ефективним

інструментом для формування інженерного мислення серед дітей старшого дошкільного віку. Він дозволяє дітям не лише спостерігати природні явища, а й активно брати участь у науковому дослідженні, відкриваючи для себе основи хімії та фізики.

Мета цього досліду полягає в тому, щоб продемонструвати дітям властивостей вуглекислого газу та прищепити їм інтерес до хімії. Для проведення досліду потрібна пластикова пляшка від газованої води, столовий оцет, сода та повітряна кулька. Діти власноруч наливають оцет у пляшку і насипають соду в кульку, яку потім надягають на горлечко пляшки. Після цього, діти піднімають кульку так, щоб вся сода висипалася в оцет, і спостерігають за реакцією.

Вважаємо, що цей дослід має значний потенціал для формування інженерного мислення серед дітей. По-перше, він включає в себе елементи експериментальної діяльності, що розвиває навички систематичного дослідження та аналізу. По-друге, він сприяє розвитку проблемного мислення, оскільки діти можуть ставити питання про причини та наслідки реакції між оцетом і содою, а також як саме вуглекислий газ надуває кульку. Деякі діти досить творчо підходять до вирішення завдання, змінюючи умови експерименту, що розвиває їх творчі здібності.

Крім сказаного вище, цей дослід також розвиває навички спостереження та аналізу, оскільки діти активно спостерігають за тим, як кулька надувається, і роблять висновки про природу газу та хімічну реакцію. Крім того, участь у такому досліді може викликати інтерес до науки та хімії, а також залишити позитивні спогади про власні досягнення та можливості.

Отже, дослід із надування повітряної кульки вуглекислим газом стає важливим кроком у формуванні інженерного мислення серед дітей старшого дошкільного віку, розвиваючи навички систематичності, проблемного мислення, творчості, спостереження та аналізу, а також заохочуючи інтерес до науки та хімії. Він показує дітям, як хімічні реакції можуть призводити до цікавих і видимих результатів. Діти захоплено спостережили за тим, як повітряна кулька надувається, що спонукало їх до подальших питань про

природу реакцій та властивості газів. Тобто у цілому такий дослід допомагає дітям розвивати не тільки інтерес до природничих наук, але і креативність та вміння спостерігати та аналізувати події навколо себе.

Ще одним дослідом було «Реакція рослин на фарбу» (рис. 2.2.). У дошкільному віці діти завжди готові вивчати навколишній світ, бути допитливими та розуміти природні явища навколо них. Одним із заходів, що сприяє розвитку цих навичок та одночасно формує інженерне мислення, є дослід «Реакція рослин на фарбу».

Дослід передбачає використання доступних та безпечних матеріалів, таких як прозорі ємності, вода, харчові барвники, ложки та свіже листя пекінської капусти. Принцип досліду полягає в спостереженні, як рослини реагують на зміну кольору води, яку вони поглинають.

Для початку вихователька підготувала однакові прозорі ємності, наприклад, баночки, пляшки або стаканчики. До кожної ємності додавалася вода, в яку додавались харчові барвники. Вода повинна була бути дуже концентрованою та насиченою за кольором. Діти допомагали додавати барвники і мішати їх у воді за допомогою ложок.

Потім кожній дитині було запропоновано опустити по стеблині листя капусти у власну ємність з барвником. Ця дія була цікавою для дітей, оскільки вони спостерігали, як вода поглиблюється у стеблі рослини і починає забарвлювати листя.

Упродовж дня вихователька проводила спостереження разом із дітьми, зафіксувавши, як змінюється забарвлення листя. Діти були активно залучені до обговорення спостережень та формулювання висновків.





**Рис. 2.2. Результати експерименту із фарбування листя капусти**

Завершальним етапом було узагальнення результатів досліду. Вихователька пояснила дітям, що рослини поглинають воду через коріння і розносять її по всій рослині, а це впливає на забарвлення різних її частин. Діти зрозуміли важливість води для життя рослин та навіть змогли визначити, що саме барвники були поглинуті та розповсюджені у рослині.

Цей дослід відкрив дітям не лише принципи життя рослин, але й спонукав їх ставити питання, аналізувати результати та цікавитися природою. Він став інструментом для формування інженерного мислення, оскільки вимагав логічного мислення, спостереження, експериментування та аналізу даних.

Використання конструктора LEGO має значущий потенціал для розвитку інженерного мислення у дітей. Це обґрунтовано декількома ключовими факторами. По-перше, LEGO сприяє розвитку просторової уяви у дітей, допомагаючи їм уявити об'єми та відношення між різними об'єктами, що важливо для розуміння того, як об'єкти можуть взаємодіяти в тривимірному просторі [48, с. 431].

По-друге, робота з LEGO сприяє розвитку креативності у дітей. Вони мають можливість створювати власні конструкції та дизайни, що спонукає їх до експериментів та розвитку власних ідей.

По-третє, LEGO розвиває проблемне мислення, оскільки діти повинні аналізувати завдання та шукати оптимальні рішення для побудови структур чи механізмів. Крім цього, робота з LEGO може проводитися в команді, що

сприяє розвитку навичок співпраці та обговорення ідей. Насамкінець конструктор LEGO дозволяє дітям вивчати технічні принципи та механіку, розширюючи їхні знання в цій області.

У цілому, конструктор LEGO відкриває дітям світ інженерії та технології, сприяючи розвитку навичок та здібностей, які можуть стати корисними для подальшого вирішення реальних інженерних завдань та проблем.

Вправа «*Квітуча галявина*» з використанням конструктора LEGO DUPLO – це педагогічна активність, спрямована на розвиток різних аспектів мислення дошкільників, зокрема інженерного.

Проведення цієї вправи передбачає наступні кроки:

1. Підготовка обладнання: вихователь розкладає різнокольорові цеглинки LEGO DUPLO на підлозі. Кожен колір і форма цеглинок можуть символізувати квітку.

2. Видача кошиків: кожному дитині видається кошик, який вони тримають у лівій руці. Ці кошики виступають у ролі мисливських кошиків для збору квітів.

3. Пояснення мети: вихователь розповідає дітям, що вони вирушають на квітучу галявину, де квітне багато різнокольорових квітів. Мета – зібрати власний квітковий букет.

4. Початок гри: після команди «почали», діти починають активно збирати цеглинки-квіти правою рукою та складати їх у свої кошики. Гра супроводжується музичним супроводом, що підвищує оптимізм групи.

Діти, утримуючи кошики у лівій руці, старанно вибирали цеглинки-квіти LEGO DUPLO правою рукою. Під музичний супровід веселих пісень, вони активно вплітали різнокольорові цеглинки в свої кошики, будуючи уявні букети.

Під час гри вихователька спостерігала за дітьми і заохочувала їх.. Вона зауважувала, як діти долали труднощі, розвивали спритність, інколи навіть експериментували зі структурою своїх квітів, шукаючи найкращий спосіб їх побудови.

Після закінчення вправи, вихователька запросила дітей поділитися своїми враженнями та назвати кольори квітів у своїх кошиках. Діти з радістю демонстрували свої «квітучі букети» та гордо називали всі можливі кольори.

Можемо стверджувати, що ця вправа стала чудовим прикладом того, як можна поєднати розвагу та навчання, заохочуючи дітей розвивати спритність, координацію рухів, та створюючи стимулююче середовище для навчання через гру та творчий підхід.

*Гра «Я будую місто» з використанням LEGO.*

Мета: розвивати логічне мислення, просторову уяву, сприяти розвитку інженерного мислення та креативності у дітей. Матеріали, які потрібні для проведення гри – конструктор LEGO, малюнки міста або картки з запитаннями, доріжки для машинок (якщо є).

На початку гри вихователька показує дітям малюнки міста або картки з запитаннями про місто, наприклад, «Де розташована лікарня?» або «Як дістатися від будинку до парку?», «Який ваш дитячий садочок?».

Діти отримують завдання побудувати місто за допомогою конструктора LEGO, споруджуючи будинки, дороги тощо. Вони також можуть створити транспортні засоби, такі як автомобілі та автобуси. Діти повинні поділитися на групи та споруджувати свою частину, наприклад певний будинок, лікарню тощо, після чого усі об'єкти мають бути з'єднанні між собою у містечко.

Після завершення роботи, вихователька задає дітям питання про місто та про об'єкти, які були споруджені. Діти відповідають на запитання, пояснюючи що і для чого вони робили.

Електронний конструктор «Знаток» став важливим інструментом на заняттях з дітьми старшого дошкільного віку, дозволяючи їм на практиці вивчати принципи роботи електронних пристроїв. Використання цього конструктора сприяло розвитку інженерного мислення та об'єднувало дітей у групи для спільного вивчення та експериментування.

Конструктор «Знаток» мав різні рівні складності, що дозволяло педагогу адаптувати заняття до потреб та рівня пізнавальних здібностей дітей. Початковий рівень дозволяв дітям ознайомитися з основами конструктора,

тоді як більш складні моделі та проєкти були доступні на вищих рівнях.

Серед проєктів, які діти збирали, були:

– Радіо АМ / FM. Діти мали можливість регулювати гучність та автоматично налаштовувати радіо на станції, вивчаючи принципи роботи радіоприймача.

– Диктофон (запис / відтворення). Діти могли заспівати чи записати власні аудіозаписи, розвиваючи свої навички обробки звуку.

– Світловий індикатор. Дошкільники навчилися побудові світлових індикаторів, включаючи букви та цифри, що розвивало їхню сприйнятливність до світла та кольору.

– Автоматичні освітлювачі. Збирання автоматичних освітлювачів, що вмикаються при настанні темряви чи під впливом дощу, викликало інтерес до автоматизації та датчиків.

– Музичний дверний дзвінок. Діти могли створити власний музичний дверний дзвінок і вивчити, як керувати ним.

Ці справи не лише розвивали інженерне мислення, але й підтримували інтерес дітей до науки та техніки, спонукаючи їх до більш глибокого вивчення цих питань.

Під час використання електронного конструктора «Знаток» вихователем було надзвичайно важливо приділити увагу кількох ключових аспектів для забезпечення ефективного навчання та формування інженерного мислення у дошкільників. Одним із основних завдань було пояснити дітям основні принципи роботи транзистора, радіоприймача та інших пристроїв. Цей аспект вимагав простого та доступного пояснення, щоб діти могли легко зрозуміти, як ці пристрої функціонують. Вихователь забезпечував можливість дітям спостерігати та самостійно досліджувати принципи роботи, що сприяло їхньому розумінню.

Розуміючи, що діти мають різний рівень розвитку та засвоєння матеріалу, вихователь пропонував завдання з різною складністю. Від початкових завдань до більш складних, що відповідали рівню кожного окремого дитини, враховуючи їхні потреби та здібності.

Треба додати, що проведення експериментів та завдань з електронним конструктором допомагало дітям навчитися робити практичні дії, такі як підключення та налаштування деталей для досягнення певного результату. Це сприяло формуванню їхніх навичок у роботі з електронікою та технологією. Тому, крім формування інженерного мислення, використання конструктора сприяло розвитку рухових навичок серед дітей. Проведення практичних завдань розвивало їхню спритність, увагу, координацію рухів та загальний руховий досвід.

Загалом, використання електронного конструктора «Знаток» виявилось дієвим методом для розвитку інженерного мислення серед дошкільників завдяки вмілому підходу вихователя та акцентуванню уваги на важливих аспектах навчання та розвитку.

На занятті для дітей старшого дошкільного віку під назвою «*Чарівна сила магніту*» використовувався магнітний конструктор для цікавого та пізнавального вивчення властивостей магнітів. Це заняття мало на меті формувати у дітей уявлення про магніти та їхнє використання в повсякденному житті, а також розвивати їхні мисленнєві навички, пізнавальний інтерес, та комунікативні здібності.

Магніти – це важливий інструмент для досліджень та вивчення фізики, а також цікавий об’єкт для вивчення в дошкільному віці. Вони мають властивість притягувати об’єкти зі залізними частинками, і ця властивість робить їх особливо захоплюючими для дітей. Звісно, важливо, щоб діти користувалися магнітами під наглядом дорослих, оскільки деякі маленькі деталі можуть бути небезпечними.

Вихованці усвідомили, що магніти – це цікаві природні об’єкти, адже заняття почалося з огляду та обговорення магнітних властивостей. Діти вивчили, як магніти притягують різні предмети та виконують різні функції.

Під час заняття діти також мали можливість взаємодіяти з фігурками героїв з мультсеріалу «Фіксики», які є чутливими до магніту. Це було цікавою візуальною демонстрацією властивостей магнітів та їхнього впливу на реальні об’єкти.

Можемо підсумувати, що завдяки такому практичному дослідженню, діти навчилися робити власні висновки, розвиваючи своє мислення та відкриваючи для себе нові аспекти природи та технології. Ця активна форма навчання також сприяла розвитку самостійності та ініціативи серед дошкільників.

Ми також використали рекомендацію педагогів із монографії «Теорія та методика дошкільної і початкової освіти» [55] про *техніку малювання магнітом*.

Для малювання за допомогою магніту на плоский посуд кладуть аркуш паперу. Зверху на папір наливається фарба, а потім кладеться один магніт. Ще один магніт тримається в руці під посудом. Діти починають водити рукою з магнітом під посудом, а магніт, який знаходиться зверху, рухається та малює. Ця техніка дозволяє дітям відчувати та контролювати взаємодію магнітів та фарби, створюючи унікальні візерунки та лінії на папері.

Такі методи малювання сприяють розвитку дрібної моторики, уяви та художнього сприйняття у дітей. Вони вчать дітей спостерігати за ефектами магнітів та фарби, формувати свої власні ідеї та виразити їх у мистецьких малюнках.

Отже, формування інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку з використанням STREAM-освіти включає в себе цілий ряд цікавих та педагогічно обґрунтованих занять, завдань та експериментів, спрямованих на розвиток ключових навичок, необхідних для подальшого вивчення природничих та технічних наук.

### **2.3. Аналіз результатів експериментальної роботи**

У сучасних соціально-економічних умовах навчальні заклади, зокрема дошкільні навчальні заклади, мають враховувати певні зміни в організації навчально-виховного процесу. Ці зміни необхідні для вдосконалення якості освіти та як відповіді на вимоги сучасного суспільства. Один із ключових аспектів, який набуває особливої актуальності, – це розвиток інженерного

мислення в дітей з раннього віку.

Для перевірки ефективності формування інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку з використанням STREAM-освіти було проведено порівняльний аналіз якісних досягнень дітей з експериментальної та контрольної груп. Контрольна група представляла дітей, освітній процес яких базувався на традиційній системі освіти, без застосування визначених умов для формування інженерного мислення. В експериментальній групі були впроваджено нову програму з використанням STREAM-освіти, включаючи інтерактивні методи, дослідницькі завдання, інтегровані заняття тощо.

На контрольному етапі дослідження було використано ті ж самі діагностичні методи, які використовувалися на констатувальному етапі. Критерії та рівні оцінювання залишилися незмінними для забезпечення об'єктивності порівнянь між результатами на різних етапах дослідження.

**Таблиця 2.5.**

***Результати констатувального етапу в контрольній та експериментальній групах***

Компоненти інженерного мислення	Рівень сформованості		
	Низький	Середній	Низький
Дослідницький хист	КГ 44% ЕГ 20%	КГ 52% ЕГ 70%	КГ 4% ЕГ 20%
Технологічне мислення	КГ 40% ЕГ 16%	КГ 58% ЕГ 60%	КГ 12% ЕГ 24%
Робота в парі/групі	КГ 32% ЕГ 20%	КГ 40% ЕГ 68%	КГ 8% ЕГ 12%
Навики конструювання	КГ 32% ЕГ 6%	КГ 60% ЕГ 68%	КГ 8% ЕГ 24%
Творчість	КГ 44% ЕГ 32%	КГ 48% ЕГ 52%	КГ 8% ЕГ 16%
Математична	КГ 44%	КГ 52%	КГ 4%

грамотність	ЕГ28%	ЕГ 56%	ЕГ16%
-------------	-------	--------	-------

Рівень сформованості компоненту «Дослідницький хист» свідчать навиків в галузі природних наук. У контрольній групі на кінець експерименту 44% дітей мали низький рівень дослідницького хисту, а 52% досягли середнього рівня, тоді як лише 4% мали високий рівень сформованості. Натомість у експериментальній групі спостерігається позитивна динаміка: 20% дітей мають низький рівень, 70% досягли середнього рівня, і 20% показують високий рівень сформованості дослідницького хисту.

Результати в галузі технологічного мислення також вказують на позитивний вплив впровадження STREAM-освіти. У контрольній групі 40% дітей мають низький рівень сформованості технологічного мислення, і 58% досягли середнього рівня, і лише 12% мають високий рівень сформованості. Натомість в експериментальній групі 16% дітей мають низький рівень, 60% досягли середнього рівня, і 24% показують високий рівень сформованості технологічного мислення.

Крім цього, у сфері навиків конструювання можна відзначити значні покращення в рівнях сформованості дітей старшого дошкільного віку, які брали участь у експерименті щодо формування інженерного мислення (ЕГ).

У КГ 32% дітей мають низький рівень сформованості вміння конструювати, і лише 60% досягли середнього рівня. Крім цього, в групі КГ лише 8% мають високий рівень сформованості. Загалом, для порівняння, у експериментальній групі лише 6% дітей мають низький рівень, 68% досягли середнього рівня. Значно більше, а саме 24%, показують високий рівень сформованості в вміння конструювати. Це свідчить про те, що впровадження STREAM-освіти у контексті формування інженерного мислення сприяє підвищенню рівня сформованості дітей в даній сфері, зокрема середнього та високого рівнів. У інших показниках результати експериментальної групи також вищі.

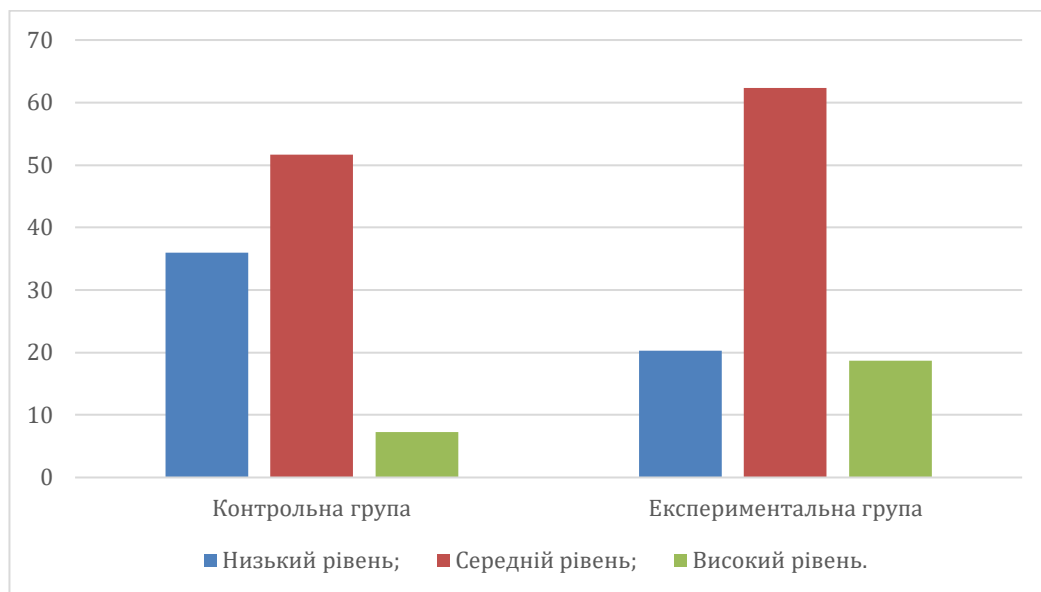
Загалом, що стосується середнього показника, то аналіз розподілу рівнів сформованості інженерного мислення в контрольній і експериментальній



групах вказує на важливу тенденцію (рис. 2.3.). У експериментальній групі значно менше дітей, які досягли тільки низького рівня сформованості інженерного мислення (20,3% проти 36% в контрольній групі).

З іншого боку, в експериментальній групі більше дітей, які досягли середнього та високого рівнів сформованості інженерного мислення (відповідно 62,3% і 18,7%), порівняно з контрольною групою, де ці показники складають 51,7% та 7,3%.

Ці дані свідчать про те, що формування інженерного мислення за допомогою методів та засобів STREAM-освіти дає позитивні результати. Більше дітей досягають середнього та високого рівнів в цій компетенції, що важливо для їхнього подальшого розвитку і успіху в сучасному світі.



**Рис. 2.3. Відсотковий розподіл рівнів сформованості інженерного мислення у контрольній та експериментальній групах**

Як бачимо на рис. 2.3, аналіз результатів показує, що формування інженерного мислення за допомогою методів та засобів STREAM-освіти має позитивний вплив на розвиток цього типу мислення у дітей старшого дошкільного віку. Діти, які навчалися в експериментальній групі (ЕГ), мають вищий рівень сформованості інженерного мислення порівняно з дітьми з контрольної групи (КГ), які навчалися за традиційною системою.

Результати контрольного етапу підтверджують припущення про складність і динаміку формування інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку. Цей процес вимагає відповідної організації освітнього середовища в ЗДО, уважного відбору засобів, методів, технологій навчання та їх системного впровадження. Важливо створити сприятливі умови для суб'єкт-суб'єктної взаємодії між вихователем та дітьми, де навчання відбувається у форматі партнерства і співробітництва.

Загалом отримані результати підкреслюють необхідність комплексного та системного підходу до формування інженерного мислення в дошкільників за допомогою STREAM-освіти, де кожен компонент (наука, технології, читання, письмо, інженерія, мистецтво, математика) відіграє важливу роль у розвитку дітей та повинен бути включений в навчальний процес в гармонійному поєднанні з іншими елементами.

## **Висновки до розділу 2.**

Формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку з використанням STREAM-освіти є важливим та цікавим процесом. Експериментальне дослідження було проведене на базі ЗДО комбінованого типу, ясла-садок №54 Бахмутської міської ради Донецької області. У дослідженні брали участь 30 дітей – дві старші групи закладу, одна із яких визначена як контрольна, інша – експериментальна.

Протягом ряду занять, вихователь разом з дітьми працював над розвитком їхніх навичок та здібностей, необхідних для майбутнього вивчення природничих та технічних наук. Заняття розпочалися з вдосконалення знань про природничі явища, таких як день і ніч, місяць та сонце, планета Земля, і надали дітям можливість самостійно проводити експерименти та спостереження. Це стимулювало їхню спостережливість та розвивало аналітичне мислення.

Користуючись конструкторами, такими як LEGO, Знаток та інші, діти не лише розвивали творчість та моторику, але й вчилися працювати зі складними

системами. Вони збирали різні пристрої та машини, будинки, розуміючи для чого вони призначені.

Дослідницькі експерименти, проведені в дослідній лабораторії, дали дітям можливість засвоювати наукові методи та навички спостереження. Відкриття та розв'язання різних загадок сприяли їхньому розвитку. Крім цього, використання інтерактивних методів, таких як рухливі ігри та малювання магнітом, зробили навчання цікавим та забавним. Цей підхід допоміг дітям засвоїти складні концепції через гру.

У підсумку, заняття з використанням STREAM-освіти дали дітям можливість розвивати інженерне мислення, стати активними дослідниками та сприймати світ навколо себе з цікавого і наукового погляду.

Результати контрольного етапу підтверджують припущення про складність і динаміку формування інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку. Низький рівень сформованості інженерного мислення у контрольній групі склав 36%, в експериментальній групі – 20,3%. Натомість середній рівень сформованості інженерного мислення у контрольній групі становив 51,7%, в експериментальній групі – 62,3%. І у той же час високий рівень сформованості інженерного мислення у контрольній групі дорівнював 7,3%, в експериментальній групі – 18,7%. Ці дані свідчать про те, що робота за допомогою методів та засобів STREAM-освіти сприяє підвищенню рівня сформованості інженерного мислення в дітей старшого дошкільного віку.

## ВИСНОВКИ

1. Інженерне мислення – це здатність розробляти, проектувати та вирішувати практичні завдання з використанням наукових, технічних та математичних знань. Воно включає в себе такі аспекти, як креативність, аналітичність, вміння працювати в команді, спробувати інші підходи та шукати нестандартні рішення. Важливою частиною інженерного мислення є здатність до розв'язання реальних проблем та розробки нових ідей та технологій. Загалом треба відзначити, що у сучасному світі інженерне мислення дуже важливе. Воно допомагає людям адаптуватися до нових технологій та змінюватися відповідно до потреб суспільства.

Формування інженерного мислення в дошкільників має велике значення з ряду причин. Насамперед інженерне мислення сприяє розвитку креативності та уяви дітей; вони вчаться розглядати завдання з різних ракурсів та шукати способи вирішення проблем. Ще інженерне мислення навчає дітей виділяти ключові проблеми та розробляти кроки для їх вирішення – це корисна навичка у будь-якій сфері життя. Робота з конструкторами та іншими інженерними іграшками допомагає дітям зрозуміти базові принципи математики та науки. Крім цього, під час групових інженерних завдань діти вчаться спілкуватися, обговорювати ідеї та працювати разом. Ми виділили такі складові (компоненти) інженерного мислення дітей старшої дошкільної групи, як дослідницький хист, технологічне мислення, робота у парі/групі, навички конструювання, творчість та математична грамотність.

2. STREAM-освіта є інноваційним підходом до розвитку, виховання та навчання дітей, який орієнтований на комплексне формування особистості та розвиток духовних цінностей. Основна мета STREAM-освіти полягає у поєднанні наукових знань та практичних навичок, сприяючи формуванню інженерного мислення. Цей підхід включає в себе шість компонентів: Science (природні науки), Technology (технології), Reading + WRITING (читання та письмо), Engineering (інженерія), Arts (мистецтво) та Mathematics (математика). Кожен з цих компонентів важливий для розвитку дитини, і

STREAM-освіта допомагає поєднати їх в єдиному процесі навчання.

Під час занять за принципами STREAM-освіти діти отримують можливість розвивати різні навички та вміння, такі як аналіз, креативність, співпраця та інші. Усе це допомагає підготувати дітей до викликів сучасності, розвивати їх творчість та адаптивність, і сприяє загальному розвитку особистості в єдності з отриманням нових знань та навичок. STREAM-освіта відкриває перед дітьми світ відкриттів та можливостей, підготовлюючи їх до майбутнього.

Формування інженерного мислення в дітей старшого дошкільного віку засобами STREAM-освіти вимагає впровадження певних педагогічних умов та методів. Насамперед це *впровадження дослідницької та проєктної діяльності*. Застосування методів дослідження, проєктування, експериментів і спостережень допомагає дітям бути активними учасниками навчального процесу. Вони навчаються ставити гіпотези, проводити досліди, розв'язувати завдання та робити висновки. *Застосування конструювання та моделювання*, тобто використання конструкторів, таких як LEGO, магнітні та електронні конструктори, пазли дозволяє дітям розвивати просторове мислення, творчість та абстрактне мислення. *А парна та групова* робота з дітьми допомагає розвивати навички співпраці, комунікації та колективної діяльності. Ці складові сприяють формуванню інженерного мислення у дітей дошкільного віку та допомагають гармонійному розвитку дошкільників.

3. Дослідження, присвячене формуванню інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку за допомогою STREAM-освіти, було проведене протягом 2022-2023 року і включало три основні етапи: констатувальний, формувальний і контрольний.

На констатувальному етапі проводилося визначення початкового рівня сформованості інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку у контрольній та експериментальній групах. Цей етап був спрямований на вивчення реального стану сформованості інженерного мислення перед початком експерименту. Формувальний етап передбачав впровадження в експериментальній групі нової програми, спрямованої на розвиток

інженерного мислення дітей за допомогою STREAM-освіти. І на контрольному етапі знову проводились діагностика параметрів сформованості інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку в обох групах, щоб порівняти результати з та визначити вплив впровадженого експериментального навчання.

Експеримент був проведений у ЗДО комбінованого типу, ясла-садку №54 Бахмутської міської ради Донецької області. У дослідженні брало участь 30 дітей з двох старших груп цього закладу (по 15 у кожній): одна з них була контрольною, інша – експериментальною. Для визначення рівнів сформованості інженерного мислення дітей старшого дошкільного віку, ми використовували такі компоненти, як дослідницький хист, технологічне мислення, робота у парі/групі, навички конструювання, творчість та математична грамотність. За результатами дослідження було виявлено три рівні сформованості інженерного мислення: високий, середній і низький. Загалом вдалося отримати доволі низькі результати сформованості інженерного мислення у дітей обох груп.

4. Під час цього дослідження була упроваджена лабораторія «Юні дослідники», де діти займалися проведенням експериментів та дослідів. На цих заняттях використовувалися різні засоби для підтримки навчання і розвитку дітей, зокрема LEGO-набори, магнітні та електронні конструктори, а також ТІКО-конструктори. Під час цих занять діти вивчали різні теми, пов'язані з планетою Земля, космосом. Окремо було досліджено явища природи, включаючи випаровування води та властивості вуглекислого газу. Ці засоби допомагали дітям краще зрозуміти інженерні та наукові концепції та розвивати їхнє інженерне мислення.

5. Результати контрольного етапу підтверджують наші припущення про складність і динаміку формування інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку. У контрольній групі було виявлено, що низький рівень сформованості інженерного мислення становив у 36% дітей, тоді як в експериментальній групі цей показник склав 20,3%. Середній рівень у контрольної групи виявлений у 51,7% дітей, в той час як в експериментальній

групі він становив 62,3%, тобто вищий на понад 10%. Крім цього, високий рівень сформованості інженерного мислення був тільки представлений у 7,3% дітей в контрольній групі, однак цей показник сягає 18,7% від загальної кількості дітей в експериментальній групі. Ці результати свідчать про те, що робота у групі за допомогою методів та засобів STREAM-освіти сприяє підвищенню рівня сформованості інженерного мислення у дітей старшого дошкільного віку. Експериментальна група, заняття в якій проводилися із використанням STEM-освіти, продемонструвала вищі показники порівняно з контрольною групою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Базовий компонент дошкільної освіти (Державний стандарт дошкільної освіти) нова редакція. 2021. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/doshkilna-osvita/bazovij-komponent-doshkilnoyi-osvitiv-ukrayini>
2. Бахтіярова Х. Інженерна педагогіка як теоретико-методологічна основа підготовки майбутніх педагогів професійного навчання. *Professional pedagogics*. 2022. № 1. С. 145-152.
3. Богдан Т. М. Компетентнісний підхід у формуванні елементів логічного мислення дошкільників. *Молодий вчений*. 2018. № 2.1. С. 4-7.
4. Бондар М. М. Розвиток творчого технічного мислення при викладанні загальноінженерних дисциплін. *Інженерія природокористування*. 2014. № 2. С. 129-131
5. Волощенко Н. О. Освітньо-розвивальний потенціал Lego-технології у розвитку пізнавальної активності дітей старшого дошкільного віку. *Освітній дискурс. Гуманітарні науки*. 2019. Вип. 11. С. 88-98
6. Вороновська Л. П. Можливості формування інженерного мислення студентів технічних зво у процесі навчання вищої математики. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 10(1). С. 120-125.
7. Гавриш Н.В. Інтеграційні процеси в системі дошкільної освіти. *Вісник Дніпропетровського університету економіки та права ім. Альфреда Нобеля. Серія: Педагогіка і психологія*. 2011. № 1 (1). С. 16–21
8. Гнетецька О. Пізнавальний інтерес як критерій розвитку дослідницьких здібностей дітей старшого дошкільного віку. *Вісник Інституту розвитку дитини. Сер. : Філософія, педагогіка, психологія*. 2013. Вип. 29. С. 135-139.
9. Грицкова Ю. В. Розвиток творчих здібностей дітей старшого дошкільного віку засобами LEGO-конструювання. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 12(2). С. 106-10
10. Гуменникова Т. Р. Інтеграція процесу розробки комп'ю-терних



ігор з доповненою реальністю у компоненти Stream освіти / Т. Р. Гуменникова, Т. А. Лугова, О. І. Рященко, Ю. Л. Трояновська // Herald of advanced information technology. 2018. Vol. 1, no 1. С. 49-61

11. Гундар Н. STREAM-освіта – новий інтеграційний підхід до розвитку, виховання й навчання дітей дошкільного віку. *Дошкільна освіта: від традицій до інновацій: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції для студентів, магістрантів та молодих науковців (27 листопада 2020 року)*. Суми: ФОП Цьома С.П., 2020. С. 188–192.

12. Гундар Н. STREAM-освіта як інтегрований підхід до формування ключових компетентностей дітей дошкільного віку. *Дошкільна і початкова освіта: реалії та перспективи: матеріали IV Всеукраїнської науковопрактичної конференції для студентів, магістрантів та молодих науковців (28 квітня 2021 року)*. Суми: ФОП Цьома С.П., 2021. С. 43–47.

13. Гурковська Т.Л. Дитина до трьох: психологічний портрет з рекомендаціями // *Дошкільне виховання*, 2007, № 12. – 102–109

14. Демченко Ю., Нікітіна О. Формування елементарних математичних уявлень у дітей дошкільного віку засобом LEGO-конструктора. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 19(2). С. 149-153

15. Діхтяренко С. В. Дослідно-експериментальна робота дітей дошкільного віку: понятійний контент. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 54(1). С. 175-182

16. Дорошенко Т. М., Мацько В. В. Теорія та методика формування елементарних математичних уявлень: навч. посіб. Кременчук : ПП «Бітарт», 2019. 96 с.

17. Загальнотеоретичні основи природничо-математичної освіти дітей дошкільного віку. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Дошкільна освіта» / авт. та уклад. А.В. Сазонова. – К.: ВД «Слово», 2010. – 248 с.

18. Зубцова Ю. Є. Підготовка майбутніх вихователів дітей дошкільного віку до науково-дослідної діяльності. *Інноваційна педагогіка*. 2021. Вип. 37. С. 213-217

19. Іванова Н. В. Методологічні вектори дошкільної освіти в топосі сучасного мислення. *Молодий вчений*. 2018. № 12.1. С. 1-4. –
20. Імбер В. І. Розвиток логічного мислення дітей дошкільного віку. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія : Педагогіка і психологія. 2012. № 38. С. 54-58
21. Карук І. В. Гра-експериментування як засіб розвитку дослідницької активності дошкільників. *Інноваційна педагогіка*. 2020. Вип. 20(2). С. 142-145
22. Кібка А. Впровадження альтернативної програми «STREAM-освіта або Стежинки у Всесвіт в закладі дошкільної освіти»: посібник. 2019. URL: <https://naurok.com.ua/vprovadzheniya-alternativno-programi-stream-osvita-abo-stezhinki-u-vsesvit-v-zakladi-doshkilno-osviti-214886.html>
23. Клак В. О. Вікові та індивідуально-психологічні особливості дошкільників у контексті розвитку мислення. *Психологічний часопис*. 2019. Т. 5, № 7. С. 195-207
24. Козак Л. В. Підготовка майбутніх педагогів дошкільної освіти до організації проєктної діяльності. *Молодий вчений*. 2018. № 8.1. С. 71-75
25. Козак Л. В., Король Г. А. Проєктна діяльність як чинник пізнавального розвитку дітей дошкільного віку. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 18(3). С. 169-174
26. Коломієць А. Особливості організації експериментування як виду діяльності дітей дошкільного віку: європейський досвід. *Порівняльна професійна педагогіка*. 2022. № 12(2). С. 7-13.
27. Кошелєв О.Л., Грицай С.М. Компетентнісний потенціал LEGO Education у початковій школі. *«Молодий вчений»*. № 9.2 (49.2). 2017. С. 5-9
28. Крутій К. Л. Природничо-наукова підготовка майбутніх учителів початкової школи засобами STEAM-освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. Вип. 51. С. 391-395.
29. Крутій К., Грицишина Т. STREAM-освіта дошкільнят: виховуємо культуру інженерного мислення. *Дошкільне виховання*. 2016. № 1. С. 3–7

30. Крутій К., Грицишина Т., Стеценко І. STREAM – освіта для дошкільників або «стежинки у всесвіт». *Наукові записки Малої академії наук України*. Серія : Педагогічні науки. 2017. Вип. 10. С. 115-122.
31. Крутій К., Стеценко І. Парціальна програма формування інженерного мислення в дітей передшкільного віку «Stream-освіта, або Стежинки у Всесвіт». Освітній напрям «Технології, або Таємничі перетворення». – Запоріжжя : ЛПКС, 2020. – 191 с
32. Крутій К.Л. Природничо-наукова освіта дошкільників: блоково-тематичне планування на засадах інтеграції та методичні поради. Зима-білосніжка. Запоріжжя : ТОВ «ЛПКС» ЛТД, 2017. 124 с.
33. Кульчицька О.І. Психологічні особливості дітей дошкільного віку: методичні рекомендації. Обдарована дитина : науково-практичний освітньопопулярний журнал для педагогів, батьків та дітей. 2004. № 7. С. 14–28.
34. Лазаренко Н. Особливості організації групової взаємодії дітей дошкільного віку в процесі експериментування. *Preschool education: global trends*. 2022. Vol. 2. С. 123-138.
35. Лисенко Н.В. Педагогіка українського дошкільця: навч. посібник. 2-ге вид., доп. К.: Слово, 2010. 360 с.
36. Любченко І. Дошкільне дитинство – період розвитку логічного мислення. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. 2013. № 45. С. 121-125
37. Любченко І. Педагогічні умови розвитку логічного мислення у старших дошкільників. *Збірник наукових праць [Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини]*. 2011. Вип. 3. С. 146-152.
38. Маричева О. Б. STREAM-освіта в дошкільному закладі. Система роботи з формування у дітей інженерного мислення. Навчально-методичний посібник. Вінниця : ММК, 2017. 47 с.
39. Мойсеєнко Л. А. Формування мислення майбутнього інженера в процесі вивчення математики. *Прикарпатський вісник НТШ*. Сер. : Думка. 2012. № 3. С. 147-160.

40. Ніколаєску І. О. Формування інженерного мислення дошкільників як орієнтир дидактичної підготовки майбутніх магістрів дошкільної освіти. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. 2022. Вип. 1. С. 203-206.
41. Освітні технології : навчально-методичний посібник / за заг. ред. О.М. Пехоти. Київ : А.С.К, 2001. 256 с.
42. Пойда С.А. STEM, STEAM, STREAM як основа політехнічної освіти сучасного школяра. Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ. Вінниця: ВНТУ, 2016. С. 414–418
43. Попович О. До питання особливостей конструктивної діяльності дітей дошкільного віку. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. 2014. Вип. 32. С. 156-158.
44. Присяжнюк Л. А Організація дослідницької діяльності дошкільників у контексті екологізації освітнього середовища ЗДО. *Імідж сучасного педагога*. 2015. № 6. С. 28-30
45. Пшеничка А. Тест для оцінювання словесно-логічного мислення дошкільнят. URL: <https://vseosvita.ua/test/test-dlia-otsiniuvannia-slovesno-lohichnoho-myslennia-doshkilniat-95460.html>
46. Радучич А. Логіко-математичні завдання для дітей старшого дошкільного віку. На урок. 2020. URL: <https://naurok.com.ua/test/logiko-matematichni-zavdannya-dlya-ditey-starshogo-do-shkilnogo-viku-69723.html>
47. Розвиваємо увагу й логічне мислення. Х.: Вид. група «Основа», 2007. 112 с.
48. Романенко Л. В., Воловенко Н. П. Застосування LEGO-технології на уроках математики в початковій школі: теоретичний вимір. *Молодий вчений*. 2020. № 10 (86). С. 429–434
49. Стеценко І. STREAM-освіта: математичне дослідження. *Дошкільне виховання*. 2018. № 4. С. 13–15.
50. Стеценко І. Досліди в мистецтві. *Дошкільне виховання*. 2019. № 12. С. 20–23
51. Стеценко І. ЛЕГО-конструювання як компонент STREAM-освіти

для дошкільників. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2016. № 5 С. 37–41.

52. Стеценко І. Парціальна програма формування інженерного мислення в дітей передшкільного віку «STREAM – освіта, або Стежинки у Всесвіт». Освітній напрям «Математика. Логіка, або Пізнаємо красу чисел і геометричних фігур». Запоріжжя : ЛПС, 2021. 275 с. (Стежинки у Всесвіт).

53. Стрижак О.Є., Сліпухіна І.А., Полісун Н.І., Чернецький І.С. STEMосвіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 62. № 6. С. 16–33.

54. Сучасне заняття в дошкільному закладі: навч.-метод. посіб. / за ред. Н.В. Гавриш; авт. кол.: Н.В. Гавриш, О.О. Ліннік, Н.В. Губанова. Луганськ: Альма-матер, 2007. 496 с

55. Теорія та методика дошкільної і початкової освіти: монографія / за заг. ред. О. В. Лобової, С. М. Кондратюк. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023. 512 с.

56. Тимків Н. М. Інженерна педагогіка як субдисципліна педагогічної науки. *Наукові записки [Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова]*. Серія : Педагогічні науки. 2020. Вип. 147. С. 174-181

57. У дошкільнят формують інженерне мислення. Департамент освіти і науки Хмельницької обласної ради. URL: <https://osvita.khm.gov.ua/?p=11141>

58. Філіпенко І. Раціональний підхід та модель формування наукового інженерного мислення. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. 2013. Вип. 27. С. 217-219.

59. Фіцула М. М. Основи психології і педагогіки. Київ: Академвидав, 2012. – 528 с.

60. Хромчихіна О.О., Кармаліт О.Б. STEM-проекти для початкової школи. Х.: Вид.група «Основа», 2020. 96 с

61. Цветкова Г. Г. Критичне мислення дітей старшого дошкільного віку: історія, сутність, засоби розвитку. *Освітньо-науковий простір*. 2021. Вип. 1(1). С. 111-119.

62. Чернецька О. STEM-підхід до розвитку інженерного мислення учнів початкових класів. *Педагогічний вісник*. 2022. №1–2. С. 88–96

63. Шаран О. В. Особливості використання LEGO-технології у процесі формування елементарних математичних уявлень у дітей дошкільного віку. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 44(2). С. 51-54.
64. Щербакова К. Й., Брежнєва О. Г. Теорія і методика логіко-математичного розвитку дітей дошкільного віку: навч. посіб. для студентів спец. 6.010101 «Дошкільна освіта» ден. і заоч. форми навчання. Мелітополь: Вид. будинок ММД, 2015. 199 с.
65. Щербак Т. І. Дослідження впливу креативної компетентності вихователя ДНЗ на варіативність мислення дошкільників. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Психологічні науки*. 2018. Вип. 3(2). С. 120-125.
66. Я у світі. Програма розвитку дитини від народження до шести років / О.П. Аксьонова, А.М. Аніщук, Л.В. Артемова та ін.; наук. кер. О.Л. Кононко. Київ: ТОВ «МЦФЕР-Україна», 2019. 488 с
67. .Ridzwan Salzuriawani Binti, Mokhsein Siti Eshah Binti. Creativity in Preschool Assessment. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 2017. Vol. 7. № 2. P. 543–560.
68. Aras C., Aslan D. The effects of “I can problem solve program” on children’s perspective taking abilities. *International Journal of Evaluation and Research in Education*. 2018. Vol. 7. № 2. P. 109–117. DOI: <https://doi.org/10.11591/ijere.v7.i2.pp109-117>.
69. Brezhneva H. Formation of Logical and Mathematical Competence of a Preschool Child: Integrated Approach. *Innovative Technologies in Preschool Education* (Pereiaslav, April 20-21-2021). 2021. 4. 41–45. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4965338>
70. Chronopoulou Elena, Riga Vassiliki. The Contribution of Music and Movement Activities to Creative Thinking in Pre-School Children. *Creative Education*. 2012. Vol. 3. № 2. P. 196–204.
71. Doroshenko, T.M., & Matsko, V.V. Teoriia ta metodyka formuvannia elementarnykh matematychnykh uiavlen [Theory and methods of formation of elementary mathematical concepts]. Bitart. 2019.

72. Dychkivsjka, I. M. Innovacijni pedagoghichni tekhnologhiji [Innovative pedagogical techniques]. 2004. Kyiv, Ukraine: Akademvydav
73. Gardener, Howard. Five minds for the future. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press. 2007. 196 p.
74. Hall Peter. Does mathematical study develop logical thinking? *Mathematical gazette*. 2017. Volume 101. Issue 551. Page 349–349. <https://doi.org/10.1017/MAG.2017.89>.
75. Impaired reasoning and problem-solving in individuals with language impairment due to aphasia or language delay / J. Baldo, S. Paulraj, B. Curran, N. Dronkers. *Frontiers in Psychology*. 2015. Vol. 6. Art. 1523. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01523>.
76. Kelley L. Solution stories: A narrative study of how teachers support children's problem solving. *Early Childhood Education Journal*. 2018. Vol. 46. Iss. 3. P. 313–322. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10643-017-0866-6>.
77. Krutii, K.L., & Hrytsyshyna, T.I. STREAM-osvita doshkilniat: vykhovuiemo kulturu inzhenerneho myslennia [STREAM-education of preschoolers: cultivate a culture of engineering thinking]. *Preschool education*, 2016. 1, 3–7.
78. Lishtvan, Z.V. Konstruirovaniye: ucheb.-metod. posobiye dlya vospitatelej det. sada [Design: study method. manual for educators of kindergarten]. Kishinev, 1986. 168 p.
79. Marić M., Sakač M. Metacognition in preschool children-indicators, developmental and socioeducational differences. *Československá Psychologie: Časopis Pro Psychologickou Teorii a Praxi*. 2020. Vol. 64. Iss. 1. P. 1–17.
80. Marić M., Sakač M. Metacognitive components as predictors of preschool children's performance in problem-solving tasks. *Psihologija*. 2018. Vol. 51. Iss. 1. P. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.2298/PSI161123007M>.
81. Marycheva, O.B. STREAM-osvita v doshkilnomu zakladi. Systema roboty z formuvannia u ditei inzhenerneho myslennia [STREAM-education in preschool. The system of work on the formation of children's engineering thinking]. 2017. MMK.

82. Melo León J. A baseline study of strategies to promote critical thinking in the preschool classroom. *GIST: Education and Learning Research Journal*. 2015. № 10. P. 113–127. DOI: <https://doi.org/10.26817/16925777.270>.
83. O'Reilly C., Devitt A., Hayes N. Critical thinking in the preschool classroom – A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*. 2022. Vol. 46. Art. 101110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101110>.
84. Paul R., Elder L. The miniature guide to critical thinking concepts and tools. Santa Barbara : The Foundation for Critical Thinking, 2006. URL: [https://www.criticalthinking.org/files/Concepts\\_Tools.pdf](https://www.criticalthinking.org/files/Concepts_Tools.pdf).
85. Pekker, T.V. Prohrama rozvytku konstruktyvnykh zdibnostei u ditei doshkilnoho viku “LEGO-konstruiuvannia” [Program for the development of constructive abilities in preschool children “LEGO design”]. 2020. Available at: <https://vseosvita.ua/library/programa-rozvitku-konstruktivnih-zdibnostej-u-ditej-doshkilnogo-viku-lego-konstruuvanna-166633.html>
86. Praktychnyi dosvid vykorystannia suchasnykh instrumentiv navchannia u fakhovii pidhotovtsi mahistriv doshkilnoi osvity [Practical experience in using modern teaching tools in the professional training of masters of preschool education]. <https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2020/05/XVI-Conference-11-12-Graz-Austria.pdf>. [in Ukrainian]
87. Preschoolers’ causal reasoning during shared picture book storytelling: A cross-case comparison descriptive study / H. Reed, P. Hurks, P. Kirschner, J. Jolles. *Journal of Research in Childhood Education*. 2015. Vol. 29. Iss. 3. P. 367–389. DOI: <https://doi.org/10.1080/02568543.2015.1042126>.
88. STEAM-osvita doshkilnykiv: mizhpredmetna intehratsiia v osvitnii diialnosti [STEAM-education of preschoolers: interdisciplinary integration in educational activities]. <https://www.ra-ou.com.ua/index.php?id=687>
89. STREAM-освіта, або Стежинки у Всесвіт: альтернативна програма формування інженерного мислення в дошкільників / автор. колектив; наук. керівник К.Л. Крутій. Запоріжжя: ТОВ ЛІПС ЛТД, 2018. 146 с.
90. Varley R., Siegal M. Evidence for cognition without grammar from causal reasoning and “theory of mind” in an agrammatic aphasic patient. *Current*



Biology. 2000. Vol. 10. Iss. 12. P. 723–726. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0960-9822\(00\)00538-8](https://doi.org/10.1016/s0960-9822(00)00538-8).

**ДОДАТКИ****Додаток А.****Тест для оцінювання словесно-логічного мислення**

1. Яка з тварин більша – слон чи кішка?
2. Уранці люди снідають, а ввечері...
3. Удень на вулиці світить сонце, а вночі...
4. Небо блакитне, а трава...
5. Черешня, груші, сливи, яблука... – це що?
6. Чому, коли йде потяг, опускають шлагбаум?
7. Що таке Київ, Харків, Запоріжжя?
8. Котра година? (Дитині показують годинник і просять назвати час.)
9. Маленька корова – це теля. Маленька собака – це... Маленька ягничка – це...
10. На кого більше схожий собака – на кішку чи на курку?
11. Для чого потрібні автомобілю гальма?
12. Чим схожі один на одного молоток і сокира?
13. Що є спільного між білкою і кішкою?
14. Чим відрізняються цвях і гвинт?
15. Що таке футбол, стрибки у висоту, теніс, плавання?
16. Які ти знаєш види транспорту?
17. Чим відрізняється стара людина від молоді?
18. Для чого люди займаються спортом?
19. Чому вважається поганим, якщо хтось не хоче працювати?
20. Для чого на конверт наклеюють марки?.

*Шкала оцінювання:*

Дуже високий – правильні 18-20 відповідей.

Високий – правильні 15-17 відповідей.

Середній – правильні 12-14 відповідей.

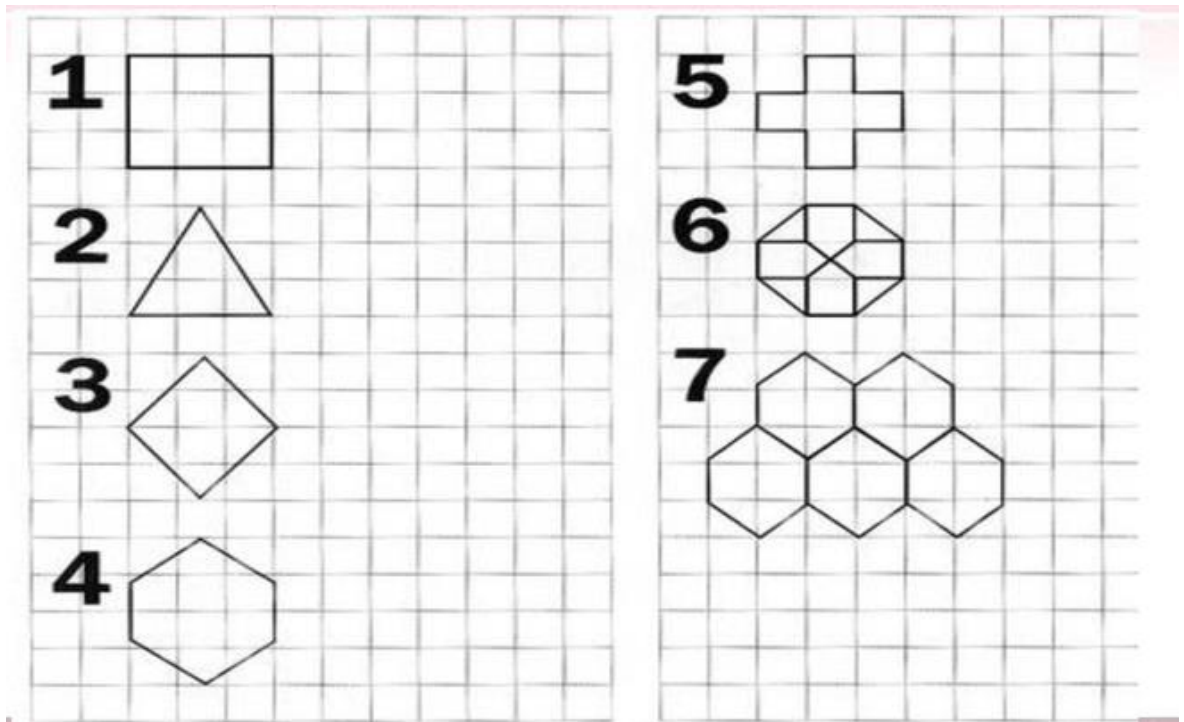
Занижений – правильні 10-13 відповідей.

Низький – правильних відповідей менше, ніж 10.

## Додаток Б.

## Тест Куглера для оцінки рівня розвитку дрібної моторики

Завдання: «Подивися на фігуру і намалюй таку ж».



Оцінка результатів: Фігура із зображенням хреста (5) обов'язково повинна бути виконана дитиною семи років. З нею справляються і шестирічні діти. Незрілим до шкільного навчання вважається дитина, яка перед вступом до школи не може намалювати останніх три фігури (5, 6, 7).

Висновки:

- 7 – високий рівень;
- 6 – Хороший;
- 5 – середній;
- 4 і менше – низький.

## Тест: «Дитина у світі мистецтва» (за О. Сахно [54])

**Питання №1**

Підбери малюк до відповідної казки (склади пару).

- 1) "Коза-дереза" \_\_\_\_\_
- 2) "Пан Коцький" \_\_\_\_\_
- 3) "Троє поросят" \_\_\_\_\_
- 4) "Котигорошко" \_\_\_\_\_

А)



Б)



В)



Г)



**Питання №2**

Вибери героїв казки «Солом'яний бичок».

 А) Б) В) Г) Д)

**Питання №3**

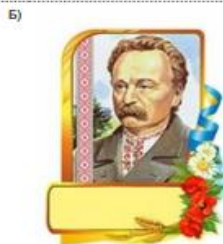
Познач гарні вчинки героїв казок.



**Питання №4**

Подивись уважно на портрети відомих українських письменників та встанови відповідність.

- 1) Тарас Шевченко
- 2) Леся Українка
- 3) Іван Франко
- 4) Ліна Костенко



Г



## 5. Познач музичні інструменти

Дитина у світі мист

 А) Б) В) Г) Д) Е) Є)

ЗАПИТАННЯ №6 на встановлення відповідності

Балів: 10%

Визнач темп музики:

1 Швидка

2 Помірна

3 Повільна

A ▶ 0:00 / 1:46

B ▶ 0:00 / 3:11

B ▶ 0:00 / 2:43

Запитання 7. Познач предмети, які потрібні для малювання

*Дитина у світі мистецтв* А) Б) В) Г) Д)



ЗАПИТАННЯ №8 на встановлення відповідності

Балів: 10%

Встанови відповідність, між жанром живопису та картиною.

1 Натюрморт

2 Пейзаж

3 Портрет

А



Б



В



Шкала оцінювання: кожен правильний тест =10 балів.

Низький рівень – до 30 балів;

Середній рівень – 31–60 балів;

Високий рівень: 61–80 балів.

**Логіко-математичний тест для дітей старшого дошкільного віку  
(за А. Радучич [46])**

### «На Урок»

Логіко-математичні завдання для дітей старшого дошкільного віку.

ПІБ: .....

Клас: .....

Дата: .....

1. Серед поданих фігур знайди об'ємну

а)




б)




в)



2.



Розв'яжи задачу:

Три руді лисиці грались на травичі. З них одна сховалась - скільки ж їх зосталось?

а) 2

б) 1

3. Тиждень має...

а) 5 днів

б) 6 днів

в) 7 днів

4.



Скільки рибок пливе в правий бік?

а) 6

б) 4

в) 7

5. Лінійкою вимірюють?

а) Літри

б) Кілограми

в) Сантиметри

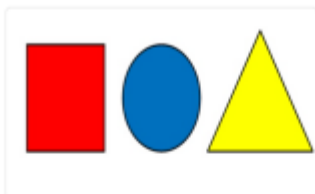
6. Число 5 складається з двох менших чисел:

а) 2 і 3

б) 3 і 3

в) 2 і 2

7.



Знайди зайву фігуру

а) Прямокутник

б) Овал

в) Трикутник

8. Русалочка розв'язувала приклади написані на піску. Морською хвилею змило частину записів. Допоможи Русалочці- знайди пропущене число.

$$5 + \dots = 8$$

а) 3

б) 4

в) 2

9. Число 7 більше за 6 на....

а) 1

б) 2

в) 3

10.

 **Весела лічба**

У палатці Гоші  
Було трохи грошей.  
Він на них собі купив:  
Чобітки, пальто і  
вони,  
Й парасольку на  
дощу.  
Скільки всіх нових  
речей.  
Він поїв собі на  
дощу?



Порахуй

а) 6

б) 5

в) 4