

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕДАГОГІКИ, ПСИХОЛОГІЇ ТА СОЦІАЛЬНОЇ РОБОТИ  
КАФЕДРА ПЕДАГОГІКИ ТА МЕТОДИКИ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ**

**ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ LEGO  
У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

**Кваліфікаційна робота  
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

*Виконала:*  
*студентка 6 курсу, 613 групи*  
*спеціальності 013 «Початкова освіта»*  
**ХУЖЕЙ АЛІНА ГЕОРГІЇВНА**

*Керівник:* канд. пед. наук, доц. Шульга А. В.

*До захисту допущено  
на засіданні кафедри  
протокол № 6 від 22 листопада 2022 р*

*Зав. кафедрою \_\_\_\_\_ проф. Романюк С. З.*

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b>	3
<b>Розділ 1. Теоретичні засади використання LEGO-технологій у початковій школі як напрямку STEM-освіти</b>	8
1.1. Ретроспективний аналіз проблеми запровадження STEM-освіти у теорії і практиці зарубіжної й вітчизняної школи	8
1.2. Сутнісна характеристика технології LEGO як освітнього інструмента	28
1.3. Специфіка використання технології LEGO у навчанні дітей молодшого шкільного віку	37
<b>Висновки до першого розділу</b>	48
<b>Розділ 2. Організаційно-педагогічні умови використання технології LEGO в умовах Нової Української школи</b>	51
2.1. Емпіричне дослідження стану використання LEGO в освітньому процесі початкової школи	51
2.2. Обґрунтування організаційно-педагогічних умов використання технології LEGO в початковій школі	57
2.2.1. Готовність вчителів початкових класів до використання технології LEGO в освітньому процесі початкової школи	59
2.2.2. Використання технології LEGO як системи на уроках в початковій школі	64
<b>Висновки до другого розділу</b>	71
<b>Висновки</b>	72
<b>Список використаних джерел</b>	76
<b>Додатки</b>	83

## ВСТУП

*Актуальність дослідження.* Останнім часом в освіті є дуже актуальними питання: якою повинна бути особистість XXI століття, яка сидить зараз за партою? Якими виростуть, ким стануть сьогоднішні учні? Який він сьогоднішній молодший школяр?

«Час є найбільшим з новаторів», - говорив англійський філософ Френсіс Бекон. Час торкається всіх сфер людського життя, в тому числі й освіти, періодично вимагаючи її оновлення. Модернізація освіти – це політичне та загальнонаціональне завдання. Це єдиний шлях, який дозволить Україні стати конкурентним суспільством у світі XXI століття та забезпечити гідне життя всім нашим громадянам.

Беззаперечним є той факт, що вже в школі діти повинні отримати можливість розкрити свої здібності, підготуватися до життя у високотехнологічному конкурентному світі.

В умовах вирішення цих стратегічних завдань найважливішими якостями особистості стають ініціативність, здатність творчо мислити та знаходити нестандартні рішення, уміння обирати професійний шлях, готовність навчатися протягом усього життя. Концепція модернізації української освіти висуває нові вимоги до системи шкільної освіти, головним завданням якої є необхідність підвищення її якості. І це орієнтація освіти стосується як засвоєння учнями певної суми знань, так і розвиток їх особистості, їх пізнавальних і творчих здібностей, вміння самостійно здобувати знання.

Загальноосвітня школа має сформувати цілісну систему універсальних навчальних дій, досвід самостійної діяльності та особистої відповідальності учнів. Навчити вчитися – гасло стандартів сучасного покоління. Новий стандарт відрізняється реалізацією компетентісно-діяльнісного підходу у навчанні, де позиція учня – активна, де він виступає у ролі ініціатора та творця, а не пасивного слухача.

Необхідність переходу на нові стандарти виникла у зв'язку з тим, що багато випускників після закінчення школи стикаються з труднощами адаптації до дорослого життя, де немає вчителів, які їх спрямовують, кажуть, що слід робити і як. Одних знань виявляється у житті недостатньо. Випускник має навчитися вирішувати свої проблеми самостійно.

Пріоритетним напрямом нових освітніх стандартів є реалізація потенціалу освіти, що розвиває. Актуальним завданням стає, по-перше, забезпечення розвитку універсальних навчальних дій та вміння вчитися, без якого учень не зможе бути успішним ні на наступних щаблях навчання, ні у професійній діяльності, по-друге, формування у дітей мотивації до навчання. На перший план виходять результати загальнонавчального характеру.

Урок служить основним засобом розвитку компетентності учнів, а вчитель виступає головною дійовою особою, що забезпечує формування всіх видів компетентностей, включаючи метапредметні та особистісні. Це висуває нові високі вимоги до професійних, інформаційних, комунікативних та особистісних якостей педагогічного працівника. Тобто педагог не лише вчитель, а й психолог, який здійснює у процесі своєї професійної діяльності навчання, орієнтоване на розвиток учнів, облік їх особливостей та всебічне розкриття їхнього інтелектуального та особистісного потенціалу. Реалізуючи новий стандарт, кожен учитель повинен виходити за межі свого предмета, замислюючись передусім про розвиток особистості дитини.

Звичайно, неможливо дитину навчити всьому, дати їй готові уявлення та знання буквально про все. Але її можна навчити аналізувати ситуацію, робити висновки, знаходити рішення для завдання чи проблеми. Зосереджуючи зусилля на підвищенні ефективності навчальної та виховної роботи, необхідно добиватися того, щоб кожен урок сприяв розвитку пізнавальних інтересів учнів, активності та творчих здібностей, а отже, підвищення якості навчання.

Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найпопулярнішими та найперспективнішими на планеті фахівцями стануть

програмісти, IT-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій тощо. У віддаленому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією та високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- та нанотехнологій. У такому ключі STEM-освіта, яка дозволяє об'єднати кілька навчальних предметів через проектну діяльність і показати їх практичне застосування, набуває особливої актуальності.

LEGO – одна з найвідоміших і найпоширеніших нині педагогічних технологій, складових STEM-освіти, що широко використовує тривимірні моделі реального світу та предметно-ігрове середовище навчання та розвитку дитини.

Основу процесу її засвоєння становить чергування практичних та розумових дій самого учня, з урахуванням особливостей конструктивно-ігрової діяльності дітей.

LEGO-технологія – це сукупність прийомів і методів конструювання, вкладених у реалізацію конкретної освітньої мети через систему старанно продуманих завдань, з різноманітних конструкторів LEGO. Вона поєднує в собі елементи гри та експериментування, у процесі яких у дітей розвиваються різні групи м'язів, моторика рук. Перспективність застосування LEGO-технології обумовлюється її високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних ігрових та навчальних зонах. За допомогою LEGO-технологій формуються навчальні завдання різного рівня – своєрідний принцип навчання «крок за кроком», ключовий для LEGO-педагогіки. Кожен учень може і повинен працювати у своєму темпі, переходячи від найпростіших завдань до складніших.

**Стан дослідження проблеми.** Серед вітчизняних психологів і педагогів, які доводили, що діти навчаються граючи, можна назвати В.В.Давидова, А.В.Запорожця та ін. Окрім того, доведеним є той факт, що

творчі можливості дітей починають проявлятися ще в дошкільному віці, а їх інтенсивний розвиток відбувається саме у початковій школі за умови оволодіння ними відповідними засобами діяльності в процесі спеціально організованого навчання. Чудовим засобом розумового розвитку учнів, який спрямований на забезпечення інтеграції різних видів діяльності, є конструювання предметів із LEGO-деталей, про що у своїх дослідженнях вказують А.Н. Давідчик, Л. Лурій, Л.А. Парамонова М.М. Поддяков та ін.

У дослідженнях Н. Бібік, Ю. Демченко, А. Євсюкової, Т. Мукія, І. Палазова, Т. Пеккера, О. Петегрич, А. Костецької, Т. Форостюк, досліджувалися проблеми запровадження та використання LEGO-технологій на уроках у початковій школі. Наукові праці О.Рома присвячені методичним розробкам із використання LEGO в освітньому процесі; Проблему впливу LEGO-технологій на розвиток здобувачів освіти досліджували В. Близнюк, О. Борук, Р. Юськевич.

Актуальність проблеми дослідження і зумовила вибір теми: «Використання технології LEGO у початковій школі».

**Об'єкт дослідження** – процес використання LEGO у початковій школі як технології STEM-освіти

**Предмет дослідження** – організаційно-педагогічні умови використання технології LEGO як освітнього інструмента в умовах Нової Української школи

**Мета дослідження** – теоретичне обґрунтування організаційно-педагогічних умов використання технології LEGO як освітнього інструмента.

**Завдання дослідження:**

- здійснити ретроспективний аналіз дослідження проблеми запровадження STEM-освіти у науковій літературі;
- розкрити сутнісну характеристику технології LEGO як освітнього інструмента;

- здійснити констатувальне дослідження стану використання LEGO в освітньому процесі початкової школи;
- обґрунтувати організаційно-педагогічні умови використання технології LEGO в початковій школі.

**Методи дослідження:** теоретичного рівня (аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, порівняння, узагальнення, моделювання); емпіричного рівня (експеримент, педагогічне спостереження, анкетування, аналіз результатів діяльності дітей); статистичні методи (метод кількісного та якісного аналізу результатів дослідження).

**Теоретичне значення** дослідження заключається у класифікації та систематизації наукових уявлень про роль та можливості LEGO-технології як освітнього інструменту. **Практичне значення** дослідження лежить у площині обґрунтування організаційно-педагогічних умов ефективного використання LEGO-технології у освітньому процесі початкової школи

**Структура магістерського дослідження.** Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до кожного з розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ LEGO-ТЕХНОЛОГІЙ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ ЯК НАПРЯМУ STEM-ОСВІТИ

#### 1.1. Ретроспективний аналіз проблеми запровадження STEM-освіти у теорії і практиці зарубіжної й вітчизняної школи

В умовах глобалізації та повсюдної інтеграції провідним стає розвиток навичок, необхідних для професій майбутнього, пов'язаних з новими технологіями, такими як штучний інтелект, біо- та нанотехнології, машинне навчання (біоінженер, біотехнолог, інженер-генетик, 3D-проектувальник та ін.).

За даними «LEGO Foundation», 65% сьогоднішніх учнів початкової школи працюватимуть за спеціальностями, які виникнуть у майбутньому. В даний час у школі необхідно створити таке освітнє середовище, в якому учні зможуть застосовувати отримані знання та наукові методи на практиці.

Необхідний підхід, що включає інтеграцію та міждисциплінарність навчальних предметів. У світі такий підхід отримав назву STEM. За останні роки STEM-підхід став частіше застосовуватися в українських школах, а за кордоном увійшов до міжнародних освітніх програм.

На різних етапах розвитку суспільства мислителі та педагоги, теоретики та практики освіти зверталися до елементів інтеграційних педагогічних технологій.

Як зазначає у своїх публікаціях Дж. Якман (G. Yakman, 2019), одним із перших великих філософів освіти, який дав поштовх зародженню та розвитку ідей STEAM-освіти був Р.Декарт, який у праці з методології науки «Правила для керівництва розуму» писав, що «всі науки пов'язані між собою настільки, що набагато легше вивчати їх все відразу, ніж відокремлюючи одну від інших. Отже, якщо хтось всерйоз хоче досліджувати істину речей, він не повинен вибирати якусь окрему науку: адже всі вони пов'язані між собою і залежні один від одного» (Р.Декарт, 1989).



Засновник пансофізму, автор фундаментальних праць з педагогіки Я.А.Коменський неодноразово у своїх роботах наголошував, що діалог між різними дисциплінами, окремими галузями знань і методами пізнання світу – це ключ до цілісності світорозуміння.

Активна диференціація наук, пошук ними свого предмета, специфічних методів дослідження почалися XVII в., і ідеї пансофізму, кілька століть випередили свою епоху, стали прообразом міждисциплінарного знання.

В цілому для педагогіки епохи Відродження були характерні тенденції у стиранні граней між «вільними» (граматика, риторика, логіка, арифметика, геометрія, астрономія, музика) та «механічними» (архітектура, живопис, медицина, торгівля, кораблебудування, ремесла та ін) мистецтвами.

Педагоги епохи Просвітництва І.Г.Песталоцці та Ж.Ж.Руссо у своїх працях наголошували на єдності наук, визнавали важливість та дієвість міждисциплінарних зв'язків.

У педагогічній літературі кінця XVII-XIX ст. широко обговорювався новий метод викладання, в основу якого було покладено принцип «все є у всьому». На основі вищевказаного принципу було здійснено низку великих природничо-наукових відкриттів. І. Ньютон, І. Кеплер, Б. Паскаль, Е. Торрічеллі та інші вчені, осягаючи природу, діяли на «стиках» наук (G. Yakman, 2019).

Американський філософ, психолог і педагог Д.Дьюї – один із найвидатніших і найвпливовіших мислителів XX ст. – пропагував природничо-наукову та технічну грамотність як наріжний камінь загальної грамотності: «головний практичний додаток науки – удосконалена діяльність, про що свідчить лавина винаходів, які послідували за інтелектуальним оволодінням секретами природи» (Д.Дьюї, 2000).

Розпочався XVII в. період диференціації наук історія наукового природознавства тривав кілька століть, у своїй предметі наукових досліджень було суворо розмежовані. Але з кінця 70-х років. XX ст. у природознавстві стали виявлятися зачатки нової протилежної диференціації

тенденції – інтеграція наук, – і з часом прояв цієї тенденції наростало швидкими темпами. Інтерес до інтеграції дисциплін пов'язують з успіхами в біотехнології, а також появою та розвитком низки синтетичних наук, що розглядають світ і суспільство у всьому різноманітті їх проявів та взаємовпливів. Такі наукові напрями та пов'язані з ними технології формують інноваційні виробничі галузі та професії, пов'язані зі STEM.

У своїй книзі «Future Shock» Е. Тоффлер (A. Toffler) писав: «Неписьменними XXI століття будуть не ті, хто не вміє читати і писати, а ті, хто не може вчитися, розучуватися та переучуватися. Такі атрибути, як креативність, цікавість та дизайн-мислення, матимуть велике значення для майбутньої робочої сили» (Marr, B., 2019).

Цілі освіти з часом змінюються та розвиваються відповідно до потреб суспільства. Сьогодні ми спостерігаємо перехідну стадію. Педагоги знаходять та апробують технології та підходи в освіті, які є актуальними в контексті економічних, соціальних, екологічних змін. Однією з таких педагогічних технологій, яка вже понад 20 років активно обговорюється в педагогічній науці і має тенденцію до розширення географії, є STEM-освіта. Останнє спрямоване на формування ключових компетенцій XXI ст. за допомогою інтегративної педагогічної технології та стрімко розвивається, відповідаючи на низку викликів сучасного суспільства:

- пошук нових імпульсів для конкурентоспроможності економіки та лідерства в інноваціях на рівні держав;
- нові вимоги ринку праці до освіти (з боку бізнесу та високотехнологічного виробництва);
- вирішення соціальних проблем (STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>).

З початку XXI століття STEM стає пріоритетним підходом національної освітньої політики у Канаді, США, Сінгапурі, Китаї, Фінляндії та Японії. Даний підхід дозволяє комбінувати STEM-навчання з такими трендами, як BYOD, перевернутий клас, гейміфікація, встановлювати

міжпредметні зв'язки та застосовувати отримані знання на практиці, здійснювати проектну та дослідницьку діяльність. Країни, які реалізують STEM-підхід на рівні державної політики, займають лідерські позиції за результатами міжнародних досліджень TIMSS та PISA з математики та природничих напрямів, виходять на новий рівень ринку праці.

Освітні стратегії зарубіжних країн містять рішення впровадження STEM-підходу на всіх рівнях освіти і включають спеціально розроблені програми. Так, наприклад, у США, Великій Британії та Австралії рекомендації з реалізації STEM-освіти зафіксовані в національних доповідях. У багатьох країнах (США, Англія, Австралія, Китай та Корея) в основі освітніх програм лежить міждисциплінарний підхід (K-12 STEM). Основна мета даних навчальних програм – впливом геть усвідомлений вибір учнями професії та подальшої кар'єри. У Франції, Японії та країнах Південної Африки більша увага приділяється впровадженню STEM-програм з різних напрямків у рамках проведення конкурсів, організації літніх таборів, різних позашкільних заходів, спрямованих на розвиток інтересу до STEM-професій.

Як зазначалося раніше, у США, Великобританії, Канаді STEM-підхід в освіті є пріоритетом національної освітньої політики. Так, у США у 2007 році було прийнято закон America COMPETES Act, який було продовжено у 2010 році та підтвердило зацікавленість держави у підготовці майбутніх STEM-фахівців (The America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education and Science Act of 2007.).

Розглянемо зміст структурних елементів аббревіатури STEM.

Science – природничі науки (природна історія, природознавство) - сукупність наук про природу, явища і закони, що відносяться до зовнішнього світу людини; це точне знання про все, що дійсно існує чи можливо, у Всесвіті. У різні історичні періоди першому плані виходили ті чи інші природничі науки і впливали в розвитку як самого природознавства, і інших галузей знання. В історичній динаміці такий вплив мали або одна природна наука, або група (групове лідерство). Ось кілька прикладів у хронологічній

послідовності: у XVII–XVIII ст. панувала механіка, у XIX ст. - Хімія, фізика, біологія, в першій половині XX ст. - Фізика, у другій половині XX ст. - Хімія, фізика, біологія. Сьогодні, як говорилося вище, відбувається як групове лідерство наук, але й синтез, що пов'язані з розширенням і поглибленням зв'язків природничих наук із виробництвом, їх дедалі більшої орієнтацією вирішення сучасних завдань суспільства.

Technology - технологія - інновація, зміна або модифікація природного середовища для задоволення передбачуваних потреб та бажань людини. Протягом усієї історії люди створювали технології для задоволення своїх бажань та потреб. Більшість сучасних технологій є продуктом природничих наук і техніки, і технологічні інструменти використовують у обох областях.

Engineering – інженерія – це вміння бачити світ як систему, проектувати її елементи та керувати ними; системний та часто ітерактивний підхід до проектування об'єктів, процесів та систем для задоволення потреб людини. Інженерія – це сукупність знань про дизайн та створення людиною продуктів, процес вирішення проблем. Цей процес характеризується як дизайн за умов обмежень. Одним із обмежень в інженерному проектуванні є закони природи. Інженерія використовує знання з природничих наук і математики, а також технологічні інструменти, мистецтво як основу дизайну.

Mathematics – математика – це наука про кількісні відносини та просторові форми дійсного світу. Як і в природничих науках, знання з математики продовжують зростати, але на відміну від перших, знання з математики не скасовуються, якщо тільки фундаментальні припущення не перетворюються. Математика використовується в природничих науках, інженерії, технологіях та мистецтві.

Таким чином, STEM-дисципліни вивчають об'єктивний світ як об'єкт для задоволення людством їхніх потреб та потреб як матеріальних, так і духовних.

STEM-освіта націлена на інтегративне вивчення як природних процесів у всьому їх взаємозв'язку, так і на вивчення того, як технології

трансформують навколишній світ для задоволення його різнобічних потреб. Філософія STEAM-освіти обертається навколо концепції: STEM = природничі науки + технології, що базуються на математичних елементах та інтерпретуються через інженерні практики.

Якщо з розшифровкою абрєвіатури не виникає проблем, і ми точно розуміємо, яка STEM-дисципліна криється за кожною великою літерою, ми менш точні у визначенні поняття «STEM-освіта», оскільки вживання абрєвіатури STEM без «освіти» - це просто посилання на області, в яких працюють вчені, інженери та математики.

Термін STEM-освіта залишається неоднозначним та відкритим для тлумачення зацікавленими сторонами. Кожен бачить у слові STEM «свою» літеру: викладачі інформаційно-комунікаційних та технічних дисциплін «претендують» на «Т» та «Е». Ці ж літери «своїми» вважають працюючі у сфері робототехніки. Деякі педагоги підкреслюють детермінізм природничих наук та математики, при цьому технології та інженерна справа виступають дуже невизначено. Все це пов'язано з тим, що чіткого та конкретного визначення STEM-освіти немає.

STEM – це не просто формальне поєднання STEM-дисциплін, але концепція, що охоплює формування компетенцій та викладання предметів через моделювання реального життя.

У 2013 р. та в 2018 р. були прийняті Стратегічні плани щодо розвитку STEM-освіти в США (приймаються кожні п'ять років з 2013 року). Політика в галузі STEM-освіти передбачає підготовку кадрів для високотехнологічної галузі та розвиток STEM-грамотності для всіх. Відповідно, в американських школах STEM-предмети включені до програм початкової школи, а у старшій школі програма STEM-навчання здійснюється у взаємодії з університетами та бізнесом. За даними дослідження STEM School Study, STEM-школи у США характеризуються ознаками:

- 1) персоналізація навчання;

2) проектне навчання з акцентом на вирішення проблем (Problem-solving learning);

3) розвиток технологічних, кар'єрних та соціальних навичок;

4) навчання, націлене на вирішення проблем місцевого характеру (rigorous learning);

5) навчання в команді (груповий навчальний процес), націлене на розвиток шкільної спільноти та приналежності до неї; кооперація, розвиток горизонтальних зв'язків із зовнішнім співтовариством (Chicago STEM SCHOOL STUDY [Електронний ресурс] URL: <http://outlier.uchicago.edu/s3/> (дата обращения: 20.10.2020)).

У грудні 2018 року в США було опубліковано документ «Шлях до успіху: американська стратегія STEM-освіти», в якому відображено кроки вдосконалення викладання в американських школах природничих дисциплін, необхідність продовжувати науково-технічні інновації (Шлях до успіху: американська стратегія STEM-освіти [Електронний ресурс] URL: <https://stimul.online/articles/sreda/stem-obrazovanie-dlya-vsekh-/> (дата звернення: 22.07.2022)) .

За даними Національної наукової ради, за два останні десятиліття базові навички американців у галузі STEM покращилися (за результатами PISA 2006-2015 рр. американські школярі за природничою грамотністю займають місця трохи вище за середній міжнародний рівень).

Аналізуючи державну політику STEM-освіти у США, можна виділити основні цілі:

1) збільшення кількості учнів у галузі STEM шляхом досягнення якісних результатів математичної освіти на рівні дошкільної та шкільної освіти,

2) підготовка дітей старшого шкільного віку до вступу до коледжів та вузів для здобуття STEM-освіти,

3) залучення більшої кількості жінок і дівчат у здобуття ними знань у галузі STEM та розвиток їх кар'єри у цій галузі, підвищення кваліфікації вчителів у галузі STEM,

4) розвиток інклюзивної STEM-освіти,

5) залучення до STEM-освіти всіх соціальних верств та етнічних груп.

Поряд із державними організаціями в галузі STEM-освіти, існують громадські організації. Так, об'єднання STEM-коаліція (STEM Coalition) робить істотний внесок у розвиток STEM-освіти в рамках комплексного сприяння з координації, оцінки державних програм STEM на регулярній основі для забезпечення масштабування найбільш ефективних програм, а також скорочення менш ефективних. Одним із головних завдань STEM коаліції (STEM Coalition) є доступність та якість STEM-освіти на всіх рівнях освітньої діяльності (включаючи дошкільну підготовку) та можливість отримувати освіту протягом усього життя.

У Великій Британії децентралізоване державне регулювання у галузі STEM. Для детального вивчення політики STEM у Великій Британії важливо відзначити роль двох організацій – STEMNET та Engineering UK, що координують розвиток STEM-освіти. STEMNET забезпечує реалізацію трьох основних національних шкільних програм, а також є одним із великих координаторів взаємодії в рамках STEM-діяльності:

– Schools STEM Advisory Network – консалтинг та сприяння збільшенню кількості STEM-предметів у шкільних навчальних планах;

– STEM Ambassadors – мережа з понад 27000 добровольців, які просувають STEM-предмети у школах та центрах;

– STEM Clubs Programme відповідають за створення шкільних математичних гуртків.

Співпраця з цими організаціями здійснюється на засадах добровільності. Вищевказані програми підтримуються в рамках ENTHUSE-партнерства, заснованого в 2008 році Департаментом освіти, фондом Welcome TRUST та бізнесом з бюджетом 27 млн. фунтів стерлінгів. У 2013-

2014рр. проект було додатково фінансовано сумою 22 млн. фунтів стерлінгів на навчання та стажування вчителів та технічних спеціалістів державних шкіл та коледжів, створення спільних програм 6-8 державних шкіл та коледжів у галузі STEM.

У Великій Британії реалізуються програми «Інженери майбутнього» за підтримки організацій, включаючи Королівську інженерну академію (Engineering UK). Спираючись на запити ринку праці на STEM-професії, освітня політика в цій галузі акцентує увагу на формуванні інтересу до STEM-предметів у ранньому дитячому віці. Для цього STEM-підхід впроваджується у дошкільних освітніх закладах і далі продовжується в основній та старшій школі у тісній взаємодії з університетами.

Канада є одним із світових лідерів у багатьох галузях науки, техніки, інженерії та математики, і багато нових робочих місць і кар'єрних можливостей, що з'явилися останніми роками, пов'язані зі STEM-освітою. У Канаді інститути та урядові установи не одразу прийняли STEM-освіту під цією аббревіатурою. Одним із найбільш всеосяжних програмних документів, пов'язаних із STEM, розроблених федеральним урядом, стала доповідь 2007 року «Науково-технічна стратегія: мобілізація науки та техніки на користь Канади». Освітня політика Канади в галузі STEM заснована на сучасних трендах розвитку науки і техніки, які впроваджуються в кожний аспект життя, допомагаючи вирішувати проблеми та створювати можливості. Наукові відкриття та нові технології забезпечують вирішення багатьох найважливіших для канадців питань, надаючи знання та засоби для збереження якості навколишнього середовища, захисту зникаючих видів, покращення здоров'я, підвищення суспільної безпеки, а також управління природними та енергетичними ресурсами. Науково-технічні інновації дозволяють сучасним економікам підвищувати конкурентоспроможність та продуктивність праці, надаючи кошти для досягнення ще більш високого рівня життя та покращення якості життя. Освітня політика Канади в галузі STEM ставить основне завдання підготовки фахівців для ринку праці STEM.



Уряд Канади та його федеральні партнери висунули низку ініціатив, спрямованих на розширення участі канадців у STEM-освіті, включаючи жінок та соціально незахищених груп. Такі ініціативи включають:

- програма Promo Science Ради з природничим наукам та інженерним дослідженням Канади фінансує організації з метою навчання молоді науці, математиці та технології, включаючи дітей із малозабезпечених сімей;
- Канадська асоціація музеїв, Канадська асоціація наукових центрів, Мережа акредитованих зоопарків та акваріумів;
- підтримка студентів у проходженні стажувань у галузі STEM-професій;
- наукові фестивалі та конкурси в галузі STEM.

STEM-освіта в школах Канади залежить від рівня навчання, місця розташування та складу учнів.

Основними завданнями приватної інклюзивної школи початкової та середньої освіти Elizabeth Buckley School, що ми розглядаємо, є навчання дітей у галузі STEM з включенням навчального плану дисципліни «Мистецтво». Школа приділяє особливу увагу розвитку навичок критичного мислення, відповідальної громадянської позиції та STE (A) M-навичок за допомогою спільного творчого та практичного навчання в інклюзивному середовищі. Політика школи Elizabeth Buckley полягає в тому, що мистецтво є невід'ємною частиною навчання кожної дитини, відповідно до STEM-навчання включило дисципліну Art. Програма цієї дисципліни включає візуальне мистецтво, музику, драматичну гру, а також навчання навичок соціальної та громадянської відповідальності. Школа Elizabeth Buckley STE(A)M наголошує на відкриттях та дослідженнях, а предмети STEM поєднуються з навчанням грамотності, гуманітарними науками та фізичною активністю. Школа приділяє увагу розвитку лідерських та особистісних навичок планування, використовуючи відомі сім навичок високоефективних людей Стівена Кові: бути відповідальним за свої дії та вчинки, вміти планувати, виділяти правильні пріоритети, вміти перемагати та тримати

поразку, вміти слухати та розуміти співрозмовника, вміння працювати в команді, вміти всебічно розвиватися та підтримувати життєвий баланс.

Програма LUMA, що регулює STEM-освіту у Фінляндії була розроблена в 90-х роках 20 століття. У перекладі з фінської цей термін означає злиття природничо-наукових дисциплін і математики, тобто приєднання технології. Національна рада освіти Фінляндії координує процес впровадження та реалізації програми в освітніх організаціях по всій країні. Мета програми декларується як підвищення міжнародного рівня фінської наукової освіти, вдосконалення освітніх практик та підвищення інтересу до науки та техніки. Першочергове завдання LUMA-центрів полягає у розвитку мотивації фінських школярів до вивчення математики, науки та техніки із застосуванням новітніх методів та заходів науково-технічної освіти з урахуванням високих результатів у міжнародних дослідженнях PISA та TIMSS. Також важливим завданням є сприяння безперервному навчанню вчителів, які працюють на всіх рівнях освіти від раннього дитинства до університетів, та розвиток науково обґрунтованого навчання. LUMA-центр займає нішу організатора міжнародного конкурсу інтегрованих проектів StarT для всіх типів освітніх закладів.

У Китаї Arts (мистецтво) відіграє значну роль. На думку батьків (дані опитування «Harris Poll» спільно з «LEGO Education»), 45% вважають важливим для своєї дитини вміння знаходити нестандартні рішення (для порівняння в США – менше 20%); важливість підприємницьких та ділових навичок відзначають близько 25% батьків (у США – 16%); знання з культури світу – 18% (США – 4%); значимість знань з математики та комп'ютерних технологій – менше 10%, проти США – вище 50%.

В освітніх організаціях Китаю діє урядова програма, яка передбачає реалізацію навчальних курсів з вивчення штучного інтелекту у початкових та середніх класах. Таким чином, базовою навичкою, поряд із володінням англійською мовою, стає програмування. Держава націлена зайняти лідерські позиції у галузі штучного інтелекту до 2030 року. Soochow Securities,

китайська фінансова компанія, яка займається аналітикою розвитку економіки, склала прогноз, що частка китайських учнів молодше 18 років, які займаються наукою, математикою, інженерією, технологіями, становитиме 4%. За останніми даними лише 1% китайських школярів вивчає програмування. Багато компаній приходять на допомогу державі та організують онлайн-курси програмування під брендом Codemaо, де вивчають розробку онлайн-ігор та мобільних додатків.

У Японії учні показують високий рівень досягнень за програмою PISA. У школах створено профільні напрями з природничо-технологічної освіти. Наприклад, школа «ТОУО» підійде тим, хто планує вступати до коледжів у Японії. Особливість школи – індивідуальні консультації з викладачами та кураторами, проводяться практичні заняття з професії та екскурсії по навчальних закладах, заняття з додаткових дисциплін (математики тощо), для вступників до мистецьких академій відкрито спеціальну освіту. ний «кабінет мистецтв». Випускники успішно складають вступні іспити. Однак у японських школярів немає розвитку таких навичок, як самооцінка, самоефективність, особиста мотивація. Головна мета нової освітньої реформи полягає у розвитку компетенцій та особистих якостей, необхідних людині у ХХІ столітті. «Розвиток активного учня» – полягає у формуванні в учнів лідерських якостей. Для вирішення поставленого завдання уряд Японії запустив з 2020 року нову програму освіти. В її основі лежить концепція Центру модернізації освітніх програм Гарвардського університету, спрямована на формування знань та навичок, на розвиток здібностей розмірковувати, приймати рішення та висловлюватись; можливості взаємодіяти ініціативно.

Україна, що прагне лідерства в наукових досягненнях, інноваціях у різних сферах науки і виробництва, також стикається з проблемою нестачі висококваліфікованих фахівців у цих галузях. Усвідомлюючи великі переваги «STEM-освіти», держава підтримує створення STEM-центрів по всій країні та впровадження в освітній процес програм, що базуються на ідеї

STEM. Мотивованість та розвиток необхідних навичок та набуття знань забезпечується також організацією різних олімпіад, конкурсів, фестивалів та турнірів.

У чому ж полягає основна ідея STEM-освіти, яка має величезний успіх в освітній політиці та підтримується низкою країн, що лідирують у галузі наукових винаходів та інноваційних технологій? Багато хто визнає той факт, що освіта сьогодні спрямована в основному на успішне складання іспитів у вигляді тестів. Учнів «тренують» на складання тестувань на певну кількість балів, ґрунтуючись на заучуванні величезної кількості теоретичних даних та фактів з різних дисциплін. Школярі після закінчення загальноосвітньої школи здебільшого не розуміють, як пов'язані між собою всі ці предмети і взагалі як їм знадобляться отримані знання з математики, або фізики, або будь-якого іншого предмета в реальному житті. Звідси і прихід на світовий ринок праці фахівців, нездатних забезпечувати роботу високотехнічних підприємств і здійснювати наукові відкриття та досягнення в таких необхідних людству галузях наук. Тому зараз STEM-освіта користується такою популярністю, і вона зростає з кожним роком, адже провідною ідеєю STEM є поєднання дисциплін у єдину сферу людського знання та обов'язкове застосування цього цілісного знання на практиці.

Однак незважаючи на популярність STEM-освіти, її підтримку державами різних країн, які прагнуть науково-технічного лідерства, залишається незрозумілим, що являє собою даний феномен. Немає єдиної думки та позиції щодо даного поняття. У різних наукових працях, науково-популярних статтях STEM-освіта визначається по-різному: в одній роботі вказується, що це технологія (Алімбаєкова Г.Б., 2007), в іншій – підхід (Іванюк Т., 2017), у третій – система (Карімова Б.Т., 2018). Деякі автори взагалі не ставлять за мету визначення даного поняття, зупиняючись лише на описі переваг його впровадження (Bybee R., 2019). Деякі ж обмежуються лише поверхневим трактуванням, що не визначає сутність цього феномену: «STEM-освіта – це об'єднання наук, спрямоване на освоєння нових

технологій та подальший їх розвиток, що забезпечує потребу у висококваліфікованих науково-інженерних кадрах» (Bybee R., 2019).

Суперечність полягає у потребі якісного навчання майбутніх науково-інженерних кадрів за допомогою STEM-освіти та мотивації учнів до навчання професій у галузі STEM, і водночас у фактичній відсутності теоретичної розробки цієї проблеми. Все це призводить до утруднення розуміння ідей STEM-освіти вітчизняними педагогами та гальмує його впровадження у STEM-центрах країни та українських загальноосвітніх школах.

Детально вивчивши матеріал про STEM-освіту, що існує в українському інформаційному просторі, і наукові роботи в даному напрямку американських вчених і фахівців, слід віднести «STEM-освіту» до нового підходу, що сформувався в педагогічній науці.

Останніми роками згадки про підходи у контексті педагогічної науки дедалі більше почастишали. Термін «підхід» став вживатися не тільки теоретиками, а й практиками. Якщо раніше можна було говорити лише про три основні походи в освіті – віковому, діяльнісному та індивідуальному, то зараз педагогічна наука налічує значно більше різних підходів до навчання та виховання учнів – синергетичний, системний, особистісно-орієнтований, соціокультурний, комунікативний та низку інших.

Підходом є усвідомлена орієнтація педагога на реалізацію у своїй професійній діяльності певної сукупності взаємозалежних цінностей, цілей, принципів та методів педагогічної діяльності. Будь-який цілісний підхід повинен включати три основні компоненти:

1. Поняття. Основні поняття підходу виступають як головний інструмент його характеристики, його мислительної діяльності. Розуміння будь-якого підходу складає цілісну сукупність термінів. Одне з понять є ключовим і, як правило, зумовлює назву підходу. У синергетичному підході така роль приділяється терміну «синергія». Назва діяльнісного підходу визначає поняття «діяльність», системного – «система» і т.п.

2. Принципи. У педагогічній науці принципи визначаються як основні ідеї чи вихідні воложення. Сукупність керівних принципів визначатиме педагогічне переконання педагога, який вибрав той чи інший підхід, а також визначатиме вибір змісту, методів, прийомів та форм педагогічної діяльності.

3. Технологічний компонент. Дана складова підходу складається з обраних відповідно до певної орієнтації та використовуваних у практичній педагогічній діяльності методів та прийомів.

Описавши термін «підхід», його основні складові, перейдемо до трактування поняття «STEM-освіта» як новий підхід, що сформувався в педагогічній науці.

«STEM-освіта» – методологічна орієнтація педагога, що забезпечує об'єднання низки наук фізико-математичного та природничого циклів у навчальній діяльності дитини із застосуванням отриманих знань на практиці для формування інженерного мислення учня.

Можна виділити такі основні поняття «STEM-освіти»:

- STEM – об'єднання наук фізико-математичного та природничого циклу (фізика, математика, інформатика, біологія, хімія, астрономія, геологія тощо);

- STEM-центр – проектні лабораторії, що базуються на базі загальноосвітніх установ, ВНЗ, що дозволяють учням проводити науково-дослідні роботи, створювати наукові проекти;

- Робототехніка – прикладна наука, що займається розробкою автоматизованих систем;

- 3D-модельювання – процес створення тривимірних об'єктів різних моделей.

- Інженерне мислення – вид мислення, який формується та проявляється при вирішенні інженерних завдань, дозволяє швидко, точно та оригінально вирішувати будь-які завдання у певній предметній галузі.

Можна виділити такі принципи STEM-освіти:

1. Принцип обов'язкової результативності діяльності. На заняттях за умов STEM-освіти обов'язковою умовою є створення прототипів реальних продуктів.

2. Принцип співробітництва. На заняттях організується спільна діяльність як педагога з учнями, так і учнів один з одним з урахуванням міжсуб'єктних зв'язків і діалогової взаємодії.

3. Принцип творчості та успіху. Заняття, організовані або в індивідуальній або колективній формі, дозволяють розкрити творчий потенціал учнів.

4. Принцип індивідуальності. На заняттях педагог сприяє створенню умов індивідуального розвитку кожного учня.

Технологічним компонентом STEM-освіти, що дозволяє досягти запланованих результатів освіти, є технологія проектного навчання. Створення проектів сприяє розвитку у школярів самостійності, креативності, критичного мислення, комунікативних навичок, і навіть – що привертає найбільшу увагу – дослідницьких умінь.

Як і будь-яка технологія, проектне навчання характеризується наявністю певних властивостей. Однак у STEM-освіті проекти мають специфічні відмінності, що дозволяє говорити про виникнення такого виду проектів, які можна назвати STEM-проектами.

Перейдемо до опису основних якостей STEM-проектів:

1. STEM-проекти розробляються під конкретний педагогічний задум. STEM-проект спрямовано на створення продукту сучасної науково-технічної індустрії чи його прототипу з урахуванням застосування знань із різних галузей науки чи різних предметних дисциплін.

2. Технологія STEM-проекту будується відповідно до певних технічних етапів і передбачає певний алгоритм дій. Заняття з розробки STEM-проекту починається з актуалізації необхідних проекту знань з різних предметних областей. Потім проводиться інструктаж, і в кінці учні розробляють, створюють та тестують прототипи реальних продуктів сучасної індустрії.

3. Технологія STEM-проектів може бути відтворена будь-яким педагогом, який впроваджує технологію STEM-освіти.

4. STEM-проект гарантує досягнення запланованого результату – сконструйованого чи змодельованого виробу реального світу.

Розробка STEM-проектів відбувається в кілька етапів, схожих з послідовністю розробки стандартних проектів, але, тим не менш, які мають свої особливості.

1. Постановка учнями мети та завдань STEM-проекту.
2. Розробка STEM-проекту.
3. Конструювання чи моделювання продукту сучасної промисловості чи його прототипу.
4. Тестування виробу.
5. Обговорення закінченого STEM-проекту.

STEM-проекти можуть розроблятися у різних предметних галузях науки, але найбільшою популярністю у учнів в Україні там користується сформована відносно недавно нова навчальна дисципліна – освітня робототехніка. Освітня робототехніка – міждисциплінарний напрямок навчання школярів. Робототехніка ефективніша за інші дисципліни дозволяє реалізовувати принципи STEM-освіти. Займаючись розробкою та конструюванням роботів, учні інтегрують знання про фізику, технологію, математику, кібернетику, ІКТ та інші предмети та залучаються до процесу інноваційної науково-технічної творчості. Робототехніка на сьогоднішній день успішно справляється з популяризацією наукових технологій та підвищенням престижу інженерних спеціальностей. Навчання робототехніки у сучасній загальноосвітній школі умовно можна розділити на три частини: початкова школа, середня школа, старша школа. Саме вивчення предмета і розробка роботів у будь-якій школі ґрунтується на використанні спеціальних конструкторів, що містять програмований пристрій. Для учнів початкових класів найчастіше використовуються конструктори Lego WeDo та HUNAROBO.



Зупинимося на короткому описі даних робототехнічних конструкторів.

Lego WeDo – найбільш популярний конструктор щодо робототехніки у початковій школі в Україні. Він складається із стандартних деталей Lego, набору датчиків та приводів, що підключаються до USB. Комплект Lego WeDo включається програмне забезпечення, що містить просте і зрозуміле для учня початкової школи середовище програмування. Крім того, в комплекті конструктора міститься дванадцять готових, вже розроблених проектів із докладним, покроковим алгоритмом виконання. Крім простоти використання, яскравого інтерфейсу конструктора, що дозволяє зацікавити практично будь-яку дитину, безперечною перевагою конструктора Lego WeDo є його наступність. Лінійка робототехнічних конструкторів Lego після початкового етапу навчання (WeDo) надає можливість працювати з даною маркою конструкторів у середній та старшій школі. Для учнів середньої ланки передбачено конструктора Lego Mindstorms, а для учнів старших класів – TETRIX.

HUNAROBO або Huna-MRT – один з найвідоміших конструкторів в освітній робототехніці. Дана лінія конструкторів складається з будівельних блоків, виготовлених із безпечного ABS-пластику, шестерень, валів, втулок, коліс, двигунів, котролерів та інших необхідних для конструювання елементів. Усі будівельні блоки та електроніка з різних наборів легко сумісні, що робить конструктори Huna універсальними. Конструктори Huna діляться на набори, різні за складом деталей, електроніки та складності виконання моделей в залежності від віку учнів, що дозволяє, як і у випадку з Lego враховувати принцип наступності навчання. Перевагою HUNAROBO можна вважати можливість знайомства дітей із робототехнікою, починаючи з дошкільного віку. Для вивчення дошкільнятами можуть використовуватися набори Huna-MRT 1, Huna-MRT 2. Для учнів початкових класів HUNAROBO Class 3 Full Kit або його розширений аналог Huna-MRT 3. Для учнів середньої школи призначений набір Роботрек. У розробці також є конструктори для роботи зі старшокласниками. Слід зазначити той факт, що

всі набори HUNAROBO включають методичні рекомендації для педагогів та інструкції зі збирання деяких робіт.

Отже, які ж переваги має освітня робототехніка з педагогічної точки зору?

1. Стимулювання учнів до наукового пізнання.
2. Включення учнів до активної творчої діяльності.
3. Розвиток в учнів інтересу до технічної творчості, програмування.
4. Формування в учнів логічного та алгоритмічного мислення.

Однак слід повернутися до STEM-освіти та роз'яснити головну мету цього підходу. Основною метою «STEM-освіти» є формування у учнів п'ять основних компетенцій (Sanders, M., 2019):

1. Концептуальне розуміння. Усвідомлення учнями концепцій, відносин та операцій.
2. Операційна свобода. Володіння учнями навичками швидкого та гнучкого виконання різних операцій.
3. Стратегічна компетенція, що дозволяє учням бачити, формулювати і вирішувати проблеми, що виникають.
4. Адаптивне осмислення. Розвиток в учнів логічного мислення, рефлексії, вміння пояснювати та аргументувати.
5. Продуктивна свідомість. Здатність розглянути предмет як корисний, цінний та ефективний.

Розглянемо основні переваги «STEM-освіти», які доводять, що даний інноваційний підхід покликаний забезпечити розвиток сучасних шкіл та української інженерної освіти (Іванюк Т., 2017):

1. Інтеграція предметів фізико-математичного і природничо-циклічного, що дозволяє показати учням взаємозв'язок даних дисциплін як у теорії, так і на практиці.
2. Можливість застосування науково-технічних знань у практичній діяльності. Учні на заняттях отримують можливість розробити,

сформулювати прототипи реальних продуктів. При цьому бажано, щоб прототипи були функціональними та корисними для людини та суспільства.

3. Розвиток у учнів навичок критичного мислення. Програми STEM побудовані таким чином, щоб дозволити учням вирішувати різні проблеми, самим висувати можливі рішення, необхідні для подолання виникаючих труднощів.

4. Впевненість учнів у своїх силах та знаннях. Організація занять, на яких учням пропонується самим моделювати та конструювати різними прототипи реальних продуктів, дозволяє учням набувати рішучості, віри у свої сили, а також переконання в необхідності тих теоретичних знань, які здобуваються на урочних заняттях.

5. Розвиток комунікативних навичок, робота у команді. На заняттях STEM-програми учням часто доводиться працювати в парах або групах, що сприяє виникненню комунікативних навичок.

6. Зацікавленість предметами науково-технічного циклу. Причиною створення такого підходу як STEM-освіта був низький інтерес до науково-технічних предметів і як наслідок цього або низькокваліфіковані фахівці, або недостатня кількість таких фахівців. Організація заняття за STEM-програмами зацікавлює учнів по всьому світу, залучаючи та мотивуючи учнів до вивчення математики, фізики та інших предметів.

Виходячи з усього перерахованого вище, можна зробити висновок, що організація занять у загальноосвітніх школах на основі ідей підходу STEM-освіти та застосування в навчальному процесі його технології найбільш ефективно сприятиме формуванню дослідницьких умінь. До того ж формування даних умінь з урахуванням STEM-підходу дозволяє виконувати запит держави та соціального суспільства на майбутніх висококваліфікованих фахівців технічного спрямування, дозволяє підвищити інтерес до інженерних спеціальностей у сучасної молоді, значно покращити якість навчання та підготувати учнів до реального життя.

Основна ідея STEM-освіти – навчити професіям на основі дитячої допитливості та потягу до досвідів та досліджень. Головним девізом є заклик «зроби сам», чим пояснюється включення елементів інженерії до STEM-освіти. Таким чином, STEM-освіта – це міст, що поєднує дослідження та кар'єру.

STEM-освіта у роботах зарубіжних фахівців найчастіше визначається як методисципліна, заснована на інтеграції інших дисциплінарних знань у нове «ціле», в єдину навчальну парадигму, що ґрунтується на ідеї практичного застосування знань для вирішення реальних соціальних, економічних та техніко-технологічних проблем.

Сформульований висновок логічно підводить до постановки наступного завдання даного дослідження – обґрунтувати організаційно-педагогічні умови використання технології LEGO в освітньому процесі початкової школи, що буде зроблено в наступному розділі науково-дослідної роботи.

## **1.2. Сутнісна характеристика технології LEGO як освітнього інструмента**

Сучасне суспільство динамічне, тому вимагає від людини швидкого реагування в непередбачуваних ситуаціях, прийняття нестандартних рішень для вирішення завдань. Тому сучасна людина повинна бути креативною, творчою, вміти діяти в незвичайних умовах. З цією метою школи починають змінювати різні способи взаємодії з дітьми. Ігровий підхід до навчання є платформою, де гра є інструментом підготовки сучасних дітей до завтрашнього світу.

На початку 2017 року було прийнято рішення запровадити уроки з використанням LEGO-технологій у початковій школі. Це унікальний метод

навчання через гру. Адже використання кубиків LEGO в навчальному процесі покликане розвивати конструктивне мислення, уяву, бажання досліджувати, експериментувати, винаходити. Це дає змогу створити мотивуюче та захоплююче освітнє середовище, у якому не лише викладаються основні предмети шкільної програми, а й розвиваються найважливіші навички двадцять першого століття:

- критичне і творче мислення;
- вирішення завдань;
- вміння працювати в команді;
- вести дискусію та аргументування своєї думки;
- знаходити єдине спільне рішення в спірній ситуації тощо.

LEGO «народився» у Данії 1932 року. За 85 років існування він пройшов шлях від дерев'яної іграшки до програмованих роботів. Фактично з конструкторів LEGO можна зібрати майже всі навколишні предмети, а деталі перших конструкторів чудово поєднуються з сучасними. Величезна різноманітність наборів роблять іграшки LEGO привабливим для дітей будь-якого віку, а деякі набори викликають інтерес навіть у дорослих.

Зазвичай найперший у житті дитини конструктор – прості дерев'яні кубики. З виготовлення такого конструктора починав тесляр із бідної данської родини Оле Кірк Крістіансен. У 1932 році він відкрив невелику фірму з виробництва драбин, прасувальних дощок та дерев'яних іграшок.

Сьогодні 8000 людей працюють над створенням конструкторів на 37 підприємствах Lego. Конструктори продаються у 130 країнах світу, причому зі швидкістю приблизно сім коробок на секунду. Але на початку справи у тесляра Крістіансена йшли не настільки чудово. І тоді навмання він вирішив зайнятися виробництвом дерев'яних кубиків. У партнери по бізнесу взяв свого 12-річного сина Готфріда Кірка Крістіансена.

1942 року фабрика повністю згоріла. Але Крістіансени не сумували і вже за кілька років відновили виробництво. У 1947 році кубики стали робити

з пластмаси, і тоді деталі обзавелися штирями для з'єднання один з одним. Так з'явився перший «справжній» у нашому розумінні конструктор LEGO.

У 1963 році кубики почали виготовляти зі спеціальної ABS-пластмаси, яку використовують досі. Вона нетоксична та безпечна, ударостійка. Крім того, сьогодні до неї навіть додають якийсь спеціальний елемент, щоб кубик, випадково проковтнутий дитиною, висвітився на рентгені.

Щороку LEGO проводить фестивалі для фанатів у всьому світі.

Перша вежа, зведена фанатами 1980-го в Англії, була заввишки 13,1 метра. Сьогодні найвищою легобудівницею вважається вежа в чилійській столиці Сантьяго — 31 метр. На встановлення рекорду пішли три дні та 550 тис. кубиків.

Цікаво, що тією кількістю кубиків, які щорічно перекочують із полиць магазинів до дитячих кімнат можна оперізувати Землю п'ять разів. Зрозуміло, попередньо скріпивши в одну стрічку.

А до 65-ї річниці існування компанії у сузір'ї Малої Ведмедиці з'явилася Зірка на ім'я LEGO. Цього ж року 17-річний датський композитор Фредерік Магле написав «Симфонічну фантазію Lego».

10 разів дотягнутися до Місяця - це можливо, якщо поставити всі колись вироблені кубики один на інший. 2 тисячні міліметри складає точність елементів Lego.

4 парки Леголенд існує у світі: у Данії, Великобританії, США та Німеччині. 62 елементи конструктора припадає на кожну людину планети.

36 тисяч деталей «LEGO» виготовляються за хвилину. 30,5 метра – висота найвищої «LEGO»-вежі.

Назва для своєї компанії Оле Кірк вигадав трохи пізніше, у 1934 році. Воно утворилося від вираження LEgG0dt. У перекладі з датської це означає «захоплююча гра» або «грай із задоволенням». Що цілком відповідає дійсності – ігри LEGO приносять море задоволення дітям усього світу вже понад 80 років.

Декількома роками пізніше засновник дізнався, що сама фраза «LEGO» латиною означає «я навчаюсь» або «я складаю». Очевидно, що усвідомлення цього вплинуло на майбутню історію компанії.

Сьогодні іграшки LEGO – це безліч наборів, призначених для різних дітей – від грудних немовлят, до юних любителів високих технологій.

Компанія LEGO ділить свою продукцію на 6 груп:

Набори для дошкільнят – серія Дупло для дітей віком до 5 років більшого розміру без гострих кутів Будівництво – стандартні набори з цегли та додаткових елементів (колеса, вікна, двері тощо).

Рольові – конструктори певної тематики: пожежна станція, аеропорт, залізниця, міні-чоловічки, замок, а також настільні ігри.

Ліцензійні – набори за мотивами відомих фільмів та книг: Зоряні війни, Індіана Джонс, Гаррі Поттер, Бетмен та інші.

Роботехніка – набори для створення програмованих роботів на основі комп'ютерних блоків. Сюди ж можна віднести набори Технік, що включають мотори, шестерні, колеса та інші деталі для створення машин і механізмів.

Навчальні – спеціальні навчальні конструктори як посібник для вчителів.

Три кити, на яких стоїть LEGO – це серії «Місто», «Замок» та «Космос». Дуже часто серії створюються за мотивами відомих фільмів та мультяшних персонажів: «Зоряні війни», «Бетмен», «Гаррі Поттер», «Індіана Джонс» та десятки інших.

У 2009 році з'явилися навіть настільні ігри LEGO. Щоправда, ігрове поле спочатку потрібно збудувати, зате в процесі гри його можна перебудувати як завгодно.

До 50-річчя винаходу конструктора була випущена коробочка з шістьма різнокольоровими кубиками 2x4, які можна з'єднати між собою 915 103 765 способами – це майже мільярд комбінацій.

Один із основних принципів компанії – всі набори мають бути сумісними між собою. Гра LEGO захоплює дітей будь-якого віку та будь-

яких захоплень – за конструктором можна сидіти годинами, адже можливості творця при складанні моделей не обмежені нічим, крім його фантазії, яка, до речі, у процесі гри теж розвивається. Інструкції LEGO дають лише базову установку і слідувати їм зовсім не обов'язково.

Наприкінці сімдесятих з'явилися інтегровані в конструктори електродвигуни, пізніше почало розвиватися так зване комп'ютерне LEGO – власноруч побудованих роботів можна було програмувати на виконання різних дій.

Роботи LEGO бували навіть у космосі. В умовах невагомості на Міжнародній Космічній станції робот LEGO у рамках випробування виконував різноманітні завдання астронавтів.

На Заході конструктори LEGO вже давно використовуються у школах як дидактичний матеріал та активно впроваджуються у шкільну програму.

Конструктор LEGO допомагає дітям втілювати у життя свої задуми, будувати та фантазувати, захоплено працювати та бачити кінцевий результат своєї роботи.

Конструювання сприяє розвитку мислення, спритності, а також інтелекту, уяви та творчих задатків. Сприяє формуванню таких якостей, як уміння концентруватися, здатність співпрацювати з партнером, і найголовніше – почуття впевненості у собі.

Якщо з раннього дитинства прагнути пізнання – це в уміння вчитися конструюванню спрямовано і сприймати нове з великим інтересом.

Заняття конструюванням не тільки розважають дітей, а й пробуджують у них бажання до подальшої роботи та саморозвитку.

Цеглинки LEGO дозволяють дізнаватися багато цікавого про навколишній світ в ігровій формі, оскільки вони відтворюють об'єкти та середовище навколо вас, розвивають навички, необхідні для життя, а також підвищують фізичну та розумову працездатність.

LEGO – одна з інноваційних технологій, яка допомагає створити нове освітнє середовище, підвищує ентузіазм дітей до навчання, сприяє науковій



діяльності та формуванню винахідницьких навичок, допомагає впроваджувати концептуальні засади Нової української школи (Нова українська школа: основи Стандарту освіти, 2016).

Цікаві методики навчання із застосуванням LEGO-технологій пропонуються багатьма педагогами: Т. Биковським, Т. Вихренко, Д. Денисюк, Ю. Івановою, С. Кучер, Л. Павлюк, О. Петегирич, Т. Полянською, В. Ткачуком, О. Тополюковою, Н. Чигрин та ін. Автори акцентують увагу на ідеї, що впровадження LEGO на заняттях своїм змістом, формою організації та результативністю сприяє формуванню вміння аналізувати, порівнювати, зіставляти, виділяючи характерні особливості героїв, подій і т. д., що впливає на розвиток уваги, спостережливості, пам'яті, просторових уявлень, уяви.

Така діяльність не просто захоплює, але й приносить величезну користь. Впровадження елементів LEGO-технології на уроках ставить перед вчителем наступні завдання:

- формування в учнів цілісної системи уявлень про навколишній світ;
- формування елементарних знань з основ математики;
- навчання учнів основним прийомам та способам конструювання різних моделей з елементів LEGO-конструктора;
- формування загальних вмінь, а саме реалізовувати завдання відповідно до поставленої мети; доводити розпочату діяльність до кінця, діяти поряд і разом не тільки з дорослим, а з однолітками; здійснювати планування діяльності, аналіз та давати оцінку її результатам;
- розвиток дрібної моторики, формування зорової координації рухів, правильну поставу;
- створення умов для активного розвитку психічних процесів, в тому числі конструктивного мислення; образної, рухової та словесно-логічної пам'яті; репродуктивної та творчої уяви тощо;
- збагачення активного словника молодших школярів та формування навичок зв'язного мовлення, вербальної та невербальної комунікації;

- формування морально-етичних цінностей; виховування таких базових якостей особистості дитини, як самостійність, незалежність, цілеспрямованість, настирливість, творчість тощо.

У процесі використання LEGO в освітньому процесі можна застосовувати метод проектів. Проектно-орієнтоване навчання є систематичним навчальним методом, який втягує молодших школярів у процес засвоєння знань і умінь використовуючи широку дослідницьку діяльність, що ґрунтується на комплексних, реальних питаннях і ретельно опрацьованих завданнях. У процесі розробки і налагодження проектів з LEGO передають досвід один одному, що ефективно впливає на розвиток пізнавальних процесів, творчих умінь і навичок, а також розвиток самостійності учнів.

Спрямованість LEGO-конструювання широка: дозволяє залучити дітей молодшого шкільного віку до науково-технічної творчості, розвиває логічне мислення, увагу, пам'ять, мислення, комунікацію, навички рахунку, уміння проектувати та створювати моделі, розвиває просторову уяву. Виробник розробляє і спеціальні конструктори, спрямовані на вивчення математики в першому та другому класі (LEGO Education MoreToMath «Захоплююча математика»), літератури та української мови – розвиток мови (LEGO Education StoryStarter «Розвиток мови 2»).

LEGO – одна з найвідоміших і найпоширеніших педагогічних систем, що широко використовує тривимірні моделі реального світу та предметно-ігрове середовище навчання та розвитку дитини.

Застосування LEGO технологій обґрунтовується високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних ігрових та навчальних зонах.

Основні принципи:

- доступність та наочність;
- послідовність та систематичність навчання та виховання;
- облік вікових та індивідуальних особливостей дітей.

Набори LEGO у всьому світі виступають як освітні продукти, що задовольняють найвищі вимоги гігієнічності, естетики, міцності та довговічності. Ресурси наборів дозволяють вивчати об'єкти навколишнього світу з усіх боків, пропонують дитині стати творцем своєї власної моделі чи навіть системи моделей. У силу своєї педагогічної універсальності вони виявляються найкращими наочними посібниками та розвиваючими іграшками. Причому цей конструктор спонукає працювати, однаково, і голову, і руки учня.

Застосування LEGO сприяє:

1. Розвитку в дітей віком сенсорних уявлень, оскільки використовуються деталі різної форми, пофарбовані в основні кольори, що дозволяє дитині здійснювати вибір за функцією того, чи іншого матеріалу у своїй моделі;

2. Розвитку та вдосконаленню вищих психічних функцій (пам'яті, уваги, мислення, наголошується на розвитку таких розумових процесів, як аналіз, синтез, класифікація, узагальнення). Педагог може створити ситуацію рольової гри, чи проблемну ситуацію навіть у легкому рівні – вивченні деталей;

3. Тренування пальців кистей рук, що дуже важливо для розвитку дрібної моторики і надалі допоможе підготувати руку дитини до письма. Поступове створення моделей, прикріплення деталей одна до одної різними способами відкриває для дитини безліч варіантів їхнього з'єднання;

4. Згуртуванню дитячого колективу, формуванню почуття симпатії один до одного, оскільки діти навчаються спільно вирішувати завдання, розподіляти ролі, пояснювати одне одному важливість даного конструктивного рішення. Створення спільної моделі в парі або створення спільного проекту на уроці, коли кожна команда або учень виконує свою частину кінцевої системи моделей.

5. Конструктивна діяльність дуже тісно пов'язана з розвитком мови, оскільки спочатку з дитиною промовляється, що вона хоче побудувати, з

яких деталей, чому, скільки, розміри тощо, що надалі допомагає дитині самому визначати кінцевий результат роботи. Планування роботи є обов'язковим для молодшого школяра – допомагає зорієнтуватися з чого почати, як раціональніше зробити, щоб вийшов ідеальний кінцевий результат.

Молодші школярі навчаються конструювати крок за кроком. Цей прийом дозволяє дітям просуватися вперед у власному темпі, стимулює бажання навчатися та вирішувати нові, складніші завдання. Будь-який визнаний та оцінений успіх призводить до того, що дитина стає більш впевненою в собі, і дозволяє їй перейти до наступного етапу навчання.

Тому важливо виділити етап рефлексії та аналізу моделі, для оцінювання побудованого та, що немало важливо, аналіз роботи учня, тобто самого процесу.

Робота з освітніми конструкторами LEGO дозволяє дітям у формі пізнавальної гри дізнатися багато важливих ідей та розвивати необхідні в подальшому житті універсальні навички. При побудові моделі торкатися безліч проблем з різних галузей знання: це соціальне середовище (при виявленні актуальності моделі), архітектурне середовище та навколишній світ (дизайн моделі та впровадження в практику), виявлення корисності та новизни.

У ході уроку підвищується комунікативна активність кожної дитини, формується вміння працювати в парі, групі, відбувається розвиток творчих здібностей. Підвищується мотивація до навчання через практичну діяльність. Дитина усвідомлює свою роль у класі і перед молодшим школярем відкривається важлива істина: «Я можу все зробити сам». Конструктор LEGO допомагає дітям втілювати в життя свої задуми, будувати та фантазувати, захоплено працюючи та бачачи кінцевий результат. Формування всіх універсальних навчальних процесів можна організувати, використовуючи LEGO-конструювання.

Гра – найважливіший супутник дитинства. LEGO дозволяє вчитися, граючи та навчатися у грі.

### **1.3. Специфіка використання технології LEGO у навчанні дітей молодшого шкільного віку**

LEGO – одна з найвідоміших і найпоширеніших нині педагогічних систем, що широко використовує тривимірні моделі реального світу та предметно-ігрове середовище навчання та розвитку дитини.

Перспективність застосування LEGO конструювання обумовлюється його високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних ігрових та освітніх цілях (Комарова Л.Г., 2011). Справді універсальний: можна будувати міста, і створити театральну сцену – і на сцені кожному грати свою роль. Це дає дітям шкільного віку повну свободу дій. Робота є жвавою, цікавою та відкриває абсолютно нові перспективи.

Конструювання нового покоління призначено для того, щоб започаткувати формування у дитини цілісного уявлення про світ техніки, влаштування конструкцій, механізмів і машин, їх місце в навколишньому світі, творчі здібності. Реалізація даної програми дозволяє стимулювати інтерес та допитливість, розвивати здібності до вирішення проблемних ситуацій – вміння досліджувати проблему, аналізувати наявні ресурси, висувати ідеї, планувати рішення та реалізовувати їх, розширювати технічний, математичний словники дитини.

Мета освітньої діяльності: розвиток творчих здібностей дитини у вигляді конструкторської та проектної діяльності за допомогою конструкторів нового покоління.

Реалізація поставленої мети передбачає вирішення наступних завдань:

Навчальних:

- сформувати знання про навколишній світ на основі створення конструктивних 3D-моделей;
- познайомити з деталями конструктора та способами створення 3D-моделей;
- навчити вирішувати конструктивні та образотворчі завдання;
- опанувати необхідні знання, вміння, навички при конструюванні та складанні моделей з конструктора LEGO;
- познайомити з основними принципами роботи перших механізмів;
- формувати внутрішній план діяльності на основі поетапної обробки предметно-перетворювальних дій;

#### Розвиваючих:

- розвивати образне, технічне мислення та вміння висловити свій задум;
- розвивати просторове та технічне мислення;
- розвивати творчі здібності;
- розвивати вміння організувати проектну діяльність з використанням конструкторів нового покоління;
- розвивати вміння викладати думки у чіткій логічній послідовності, відстоювати свою точку зору, аналізувати ситуацію та самостійно знаходити відповіді на питання шляхом логічних міркувань;
- розвивати комунікативні компетентності на основі організації спільної продуктивної діяльності;

#### Виховних:

- виховати самостійність, почуття відповідальності за результат своєї праці;
- виховувати почуття емпатії, толерантність один до одного;
- виховувати вольові якості, доводити розпочату справу до кінця

Під час організації такої діяльності з молодшими школярами необхідно враховувати етапи розвитку конструктивної діяльності. Як правило, виділяють два етапи:

- підготовчий – включає стадії маніпулювання, ідентифікації та конструктивного експериментування.
- творче конструювання складається зі стадій елементарного моделювання, наслідування та копіювання, вільного конструювання та конструктивного фантазування.

Види організації безпосередньо освітньої діяльності з використанням LEGO-конструктора:

- за зразком;
- за умовою;
- на тему;
- за задумом;
- за кресленнями та схемами;
- за моделлю.

Діти, виконуючи завдання, випробовують зібрані моделі та аналізують запропоновані конструкції. Далі виконують самостійну роботу з теми, запропонованої педагогом.

Самостійна робота виконується наприкінці кожної теми, у формі проектної діяльності:

- індивідуальної;
- парної;
- групової.

Виходячи з уявлення, що вчення особливо успішне, коли дитина залучена в процес створення значущого та осмисленого продукту (хмарочоса, машини, робота), що представляє інтерес для самої дитини. Послідовність занять побудована таким чином, що дитина постає перед вибором, пошуком, самостійним прийняттям рішення.

Різноманітна діяльність дитини у процесі «гри-дослідження», задовольняє властиву їй допитливість. Для формування творчої особистості у процесі навчання використовуються методи:

- пояснювально-ілюстративний (оповідання, пояснення, демонстрація тощо);
- репродуктивний (що відтворює);
- проблемно-пошуковий чи евристичний (проблемний виклад, частково-пошуковий, дослідницький).

Важливим принципом діяльності педагога є регулювання співвідношення між застосуванням методів на початок і на кінець навчального року: проблемно-пошуковому методу віддається більша перевага на початку навчального року, а в кінці навчального року перед дітьми частіше ставляться проблемні завдання, що служить розвитку творчих здібностей школярів. Це стосується і предмета діяльності, вибору елементів конструктора, орієнтирів у побудові, та способу отримання інформації (допомога педагога, схема, готовий зразок, задум, та глибини ігрового та соціального занурення).

Методика конструювання за зразком зводиться до того, що вчитель показує дитині зразок споруди, а потім вчить прийомам створення простих конструкцій з обмеженої кількості деталей. Це конструювання включає дії на основі наслідування дій педагога, власні зусилля дитини у поєднанні з діями самоконтролю, а також пряму допомогу з боку дорослого.

Вчитель із самого початку мотивує будівництво та необхідність спорудження подіями нескладного та зрозумілого дітям сюжету. Будівництво набуває для дитини певного сенсу в контексті розв'язання ігрового завдання. Увага її переключається з конструювання як на будівництво як здійснення зрозумілого йому сюжету, зміст якого походить від вчителя.

Конструювання будівлі, хоч і підпорядковане у своїй ігровій задачі, є об'єктом особливої уваги вчителя.



Він повинен вчасно допомогти дитині, якщо та після демонстрації необхідних конструктивних дій не може їх реалізувати. Ця допомога може бути виражена в повторному показі зразка споруди, включеного в сюжетну канву ігрового завдання, в тому, що вчитель виправляє будівництво, добудовує сам у разі, якщо дитина утрудняється у її завершенні або засмучена невдачею.

Вчитель, побудувавши зразок, показує, як використовувати конструкцію для гри із сюжетною фігуркою. Метод сюжетного конструювання у руках вчителя є дієвим засобом навчання дитини конкретним конструктивним прийомом, оскільки завдяки його застосуванню вихователь долає явища механічного наслідування чи маніпулювання деталями навмання.

Методика конструювання за моделлю. Дітям як зразок пред'являють модель, що приховує від дитини контур окремих її елементів. Цю модель діти повинні відтворити з будівельного матеріалу, що є у них. Таким чином, їм пропонують певне завдання, але не дають способу його вирішення. Постановка таких завдань перед молодшими школярами – досить ефективний засіб активізації їхнього мислення. Конструювання за моделлю – ускладнений різновид конструювання за зразком.

Методика конструювання на тему. Дітям пропонують загальну тематику конструкцій, і вони самі створюють задуми конкретних будівель, вибирають матеріал та способи їхнього виконання. Ця досить поширена у практиці форма конструювання дуже близька за своїм характером конструювання за задумом – з тією різницею, що задуми дітей тут обмежуються певною темою. Основна мета конструювання за заданою темою – актуалізація та закріплення знань та умінь.

Конструювання за найпростішими кресленнями та наочними схемами. Моделюючий характер самої діяльності, в якій з деталей будівельного матеріалу відтворюються зовнішні та окремі функціональні особливості реальних об'єктів, створює можливості для розвитку внутрішніх форм

наочного моделювання. В результаті такого навчання у дітей формується мислення та пізнавальні здібності.

Конструювання за задумом. Має великі можливості для розгортання творчості дітей та прояви їх самостійності: вони самі вирішують, що і як конструюватимуть. Ця форма – не засіб навчання учнів створенню задумів, вона лише дозволяє самостійно і творчо використовувати знання та вміння, отримані раніше.

Конструювання за задумом передбачає, що дитина сама, без будь-яких зовнішніх обмежень, створить образ майбутньої споруди і втілить їх у матеріалі, який є у її розпорядженні. Цей тип конструювання краще за інших розвиває творчі здібності.

Завдання: формувати в дітей віком вміння створювати сюжет для спільної гри, використовуючи, комбінуючи отримані знання, розігруючи ігрові діалоги, дотримуючи загальний задум; розвивати конструктивну уяву, необхідну втілення власного задуму; розвивати уяву, фантазію; виховувати вміння працювати у групах, парах.

Конструювання за умовами. Не даючи дітям зразка будівлі, малюнків та способів її відтворення, визначають лише умови, яким споруда повинна відповідати і які, як правило, наголошують на практичному її призначенні. Завдання конструювання у разі виражаються через умови і мають проблемний характер, оскільки способів їх вирішення дається. У процесі такого конструювання в дітей віком формується вміння аналізувати умови і основі цього аналізу будувати практичну діяльність досить складної структури. Ця форма організації навчання найбільше сприяє розвитку творчого конструювання.

Дуже важливим є тренування роботи в колективі та розвиток самостійної технічної творчості. У структурі уроків необхідно планувати самостійну роботу, даючи можливість дитині вивчити модель та її властивості, характеристики індивідуально. Попередньо необхідно правильно поставити навчальне завдання. Простота у поєднанні з великими

конструктивними можливостями конструктора дозволяють дітям наприкінці заняття побачити зроблену своїми руками модель, яка виконує поставлене ними самими завдання.

Введення державних стандартів загальної освіти передбачає розробку нових педагогічних технологій. Найважливішою відмінністю стандартів нового покоління є їх орієнтація на результати освіти, причому вони розглядаються на основі системно-діяльнісного підходу.

Діяльність постає як зовнішня умова розвитку у дитини пізнавальних процесів. Це означає, щоб дитина розвивалася, необхідно організувати її діяльність. Отже, освітнє завдання полягає в організації умов, які провокують дитячу дію.

Таку стратегію навчання легко реалізувати в освітньому середовищі LEGO, що поєднує в собі спеціально сконструйовані для занять у групі комплекти LEGO WeDo, ретельно продуману систему завдань для дітей та чітко сформульовану освітню концепцію

Комплект завдань WeDo дозволяє учням зайняти роль юних дослідників, інженерів, математиків і навіть письменників, надаючи їм інструкції, інструментарій та завдання для міжпредметних проєктів. Учні збирають і програмують діючі моделі, а потім використовують їх для виконання завдань, які є вправами з курсів природничих наук, технології, математики, розвитку мови.

Комплект завдань WeDo дозволяє реалізувати вчителям цілий комплекс освітніх цілей, таких як:

- творче мислення під час створення діючих моделей;
- розвиток словникового запасу та навичок спілкування при поясненні роботи моделі, створенні своєї історії – легенди;
- встановлення причинно-наслідкових зв'язків – взаємозв'язок однієї дії моделі від іншої;
- аналіз результатів та пошук нових рішень – покращення моделі, її вдосконалення;

- колективне вироблення ідей, розгляд декількох моделей і компромісний вибір, завзятість при реалізації деяких з них;
- експериментальне дослідження, оцінка (вимірювання) впливу окремих факторів;
- проведення систематичних спостережень та вимірювань, частина з яких учні можуть вигадати або виявити самостійно;
- використання таблиць для відображення та аналізу даних – перетворення інформації як пізнавальна універсальна навчальна дія;
- побудова тривимірних моделей за двовимірними кресленнями – розвиток просторової уяви;
- логічне мислення та програмування заданої поведінки моделі – встановлення послідовності дій та співвідношення їх із умовними знаками;
- написання та відтворення сценарію з використанням моделі для наочності та драматургічного ефекту.

Навчання з LEGO® Education завжди складається з 4 етапів: Встановлення взаємозв'язків, Конструювання, Рефлексія та Розвиток (Рома О.Ю., 2018). Розглянемо докладніше, що входить до змісту етапів занять.

Встановлення взаємозв'язків. При встановленні взаємозв'язків учні хіба що «накладають» нові знання ті, які вони вже мають, розширюючи, в такий спосіб, свої знання. До кожного із завдань комплекту додається анімована презентація за участю фігурок героїв – Маші та Макса. Застосування на протязі всіх моделей фігурки героїв Маші та Макса дозволяють учням співпереживати їм, що для деяких учнів є мотивацією до роботи. Анімовані відеоролики ставлять перед учнями проблемну ситуацію, з якої вихід знайдуть учні самостійно, користуючись допомогою інструкцій. Використовуючи ці анімації, необхідно зацікавити учнів, спонукати їх до обговорення теми заняття. У «Рекомендаціях учителю» до кожного заняття пропонуються інші способи встановлення взаємозв'язків.

Конструювання. Навчальний матеріал найкраще засвоюється тоді, коли мозок та руки «працюють разом». Робота з продуктами LEGO Education базується на принципі практичного навчання: спочатку обмірковування, а потім створення моделей. У кожному завданні комплекту для етапу «Конструювання» наведено докладні покрокові інструкції, в яких кожен етап докладно описаний, а саме: яку частину моделі будемо, які деталі та скільки потрібно, як приєднати деталі, щоб отримати результат. Молодші школярі рідко зазнають труднощів у такого типу роботи, тому можна спеціально відвести час для вдосконалення запропонованих моделей, створення нових програм (відмінних від наявних в інструкції), або для створення та програмування своїх власних.

Рефлексія. Обмірковуючи та осмислюючи виконану роботу, учні поглиблюють розуміння предмета. Вони зміцнюють взаємозв'язки між вже наявними у них знаннями і набутим досвідом. У розділі «Рефлексія» учні досліджують, який вплив на поведінку моделі надає зміна її конструкції: вони замінюють деталі, проводять розрахунки, вимірювання, оцінки можливостей моделі, створюють звіти, проводять презентації, вигадують сюжети, пишуть сценарії та розігрують спектаклі, задіяні в них свої моделі. Важливо акцентувати при аналізі саме на процес створення моделі для формування та закріплення навички, вміння. На цьому етапі вчитель отримує чудові можливості для оцінки досягнень учнів. З'являється можливість пояснити учням, що оцінка проявляється у порівнянні зі всією групою, а й індивідуально.

Розвиток. Процес навчання завжди приємніший і ефективніший, якщо є стимули. Враховуючи особливості психічного розвитку молодших школярів, ми знаємо, що внутрішня мотивація, самомотивація ще тільки на початковому етапі і потребує формування та розвитку, тому необхідно створювати зовнішні стимули. Підтримка мотивації та задоволення, від успішно виконаної роботи, природно надихають учнів на подальшу творчу роботу. У розділі «Розвиток» для кожного заняття включені ідеї щодо

створення та програмування моделей з більш складною поведінкою. Немає обмеження і для педагога, який може вводити будь-які нововведення – додаткові моделі для створення атмосфери або більшої подібності до реальних об'єктів.

Чотири етапи уроку дозволяють контролювати роботу учнів та коригувати її у напрямі мети. Учень управляє своїми діями по ходу роботи, враховує помилки та об'єктивно оцінює свою діяльність, а це означає застосовує регулятивні універсальні дії.

Спільна діяльність педагога та дітей з LEGO-конструювання спрямована насамперед на розвиток індивідуальності дитини, її пізнавальної діяльності, уроки засновані на принципах співробітництва та співтворчості дітей з педагогом та один з одним. Робота з LEGO деталями вчить дитину бачити і руйнувати, що також дуже важливо. Руйнувати не агресивно, не бездумно, а для забезпечення можливості творення нового.

Ламаючи свою власну споруду з LEGO-конструктора, дитина має можливість створити іншу або добудувати з деталей, що звільнилися, деякі її частини.

При роботі з LEGO використовуються такі методи та прийоми.

Методи	Прийоми
Наочний	Споглядання на уроках за готовими будівлями, демонстрація способів кріплення, прийомів підбору деталей за розміром, формою, кольором, способи утримання в руці чи столі.
Інформаційно-рецептивний	Обстеження LEGO деталей, яке передбачає підключення різних аналізаторів (зорових та тактильних) для знайомства з формою, визначення просторових співвідношень між ними (на, під, ліворуч, праворуч. Спільна діяльність педагога та дитини.
Репродуктивний	Відтворення знань та способів діяльності (форма: збирання моделей та конструкцій за зразком, бесіда, вправи за

	аналогом).
Практичний	Використання дітьми практично отриманих знань і побачених прийомів роботи.
Словесний	Короткий опис та пояснення дій, супровід та демонстрація зразків, різних варіантів моделей.
Проблемний	Постановка проблеми та пошук рішення. Творче використання готових завдань (предметів), самостійне їхнє перетворення.
Ігровий	Використання сюжету ігор організації дитячої діяльності, персонажів для обігравання сюжету.
Частково-пошуковий	Вирішення проблемних завдань за допомогою педагога.

У наборах конструкторів типу LEGO багато різноманітних деталей і для зручності користування можна придумати з учнями назви деталям та іншим елементам: спіднички, чобіток, дзьобик тощо. LEGO-цеглини мають різні розміри та форму (2x2, 2x4, 2x8) (Рома О.Ю., 2018). Назви деталей, вміння визначати кубик (цеглину) певного розміру закріплюються з дітьми протягом кількох занять, доки у школярів не зафіксуються ці назви в активному словнику.

При плануванні спільної діяльності надається перевага різним ігровим формам та прийомам, щоб уникнути одноманітності. Діти навчаються конструювати моделі «крок за кроком». Таке навчання дозволяє їм просуватися вперед у своєму темпі, стимулює бажання навчитися і вирішувати нові, складніші завдання. Працюючи над моделлю, діти як користуються знаннями, отриманими на заняттях з математики, навколишнього світу, розвитку мови, образотворчому мистецтву, так й поглиблюють їх. Теми занять підбрані таким чином, щоб окрім вирішення конкретних конструкторських завдань дитина розширювала кругозір: казки, архітектура, тварини, птахи, транспорт, космос.

Таким чином, у спільній діяльності з LEGO-конструювання діти намагаються встановити, на що схожий предмет і чим він відрізняється від інших; опановують вміння порівнювати ширину, довжину, висоту предметів; починають вирішувати конструкторські завдання «на око»; розвивають образне мислення; вчаться представляти предмети у різних просторових положеннях.

Особлива увага приділяється розвитку логічного та просторового мислення. Хлопці навчаються працювати із запропонованими інструкціями, схемами, робити будівництво за задумом, заданими умовами, зразком. Отже, LEGO – конструювання є важливим напрямом в організації позаурочної діяльності, що дозволяє ефективно вирішити проблему формування пізнавальних процесів.

### **Висновки до першого розділу**

Говорячи про реформи освіти, про нові методи та підходах, ми все частіше зустрічаємо аббревіатуру STEM – це маркер виходу освіти на новий рівень пошуку, доступу до проривних, інноваційних технологій як для всього суспільства, так і для окремої людини.

Водночас, часто говорять, що STEM – це «просто букви», які змушують усіх, хто має відношення до освіти, глянути на неї по-новому.

Сьогодні у найзагальнішому вигляді під аббревіатурою STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) розуміється комплекс академічних та професійних дисциплін у природничих, технологічних, інженерних науках та математиці, спрямованих на підготовку фахівців з новим типом мислення, без яких неможливий розвиток інноваційної економіки.

Ці запити ставлять завдання не просто покращення існуючої освіти, а пошуку нових підходів для підготовки людей до вирішення реальних



проблем навколишнього світу. Тому все більше акцентують увагу на так званих гібридних навичках, коли у людини однаково добре розвинені і гуманітарні, і технічні навички. Серед них виділяють як провідні 4К: комунікація, колаборація, креативність та критичне мислення.

На основі аналізу літературних джерел нами було встановлено, що LEGO – одна з найвідоміших і найпоширеніших нині педагогічних систем у складі STEM-освіти, що широко використовує тривимірні моделі реального світу та предметно-ігрове середовище навчання та розвитку дитини. Перспективність застосування LEGO-технології обумовлюється її високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних ігрових, навчальних та позаурочних зонах.

LEGO – це одна із інноваційних технологій, яка дає змогу створити нове освітнє середовище, підвищуючи мотивацію молодших школярів до навчання, сприяючи формуванню навичок винахідництва й наукової діяльності та допомагаючи втілювати основні положення концепції Нової української школи.

У процесі дослідження нами було з'ясовано можливості використання LEGO-технології у освітньому процесі сучасної школи, а саме: формує у молодших школярів цілісну систему уявлень про оточуючий світ; навчає дітей основним способам та прийомам конструювання різних моделей з деталей LEGO-конструктора; формує загальні вміння учнів, такі як: виконувати завдання відповідно до поставлених завдань і мети, приводити розпочату роботу до кінця, діяти поряд і разом з дорослим та з однокласниками, планувати свої діяльність, здійснювати її аналіз та давати адекватну оцінку її результатам; розвиває дрібну моторику рук учнів, формує зорову координацію рухів, правильну поставу; допомагає створювати середовище для активного розвитку всіх психічних процесів молодших школярів, зокрема конструктивного мислення, відтворюючої та творчої уяви; образної, словесно-логічної та рухової пам'яті; активізує та збагачує словник

молодших школярів та формує навички зв'язного мовлення, вербальної та невербальної комунікації; формує морально-етичні цінності, виховує такі базові якості особистості дитини, як самостійність, цілеспрямованість, настирливість, творчість тощо.

У процесі уроків з використання «LEGO»-конструювання відбувається робота над розвитком логічного та просторового мислення, уяви, розвиток діалогічного та монологічного мовлення, розширення словникового запасу, що є важливим для розвитку пізнавальних процесів дитини в цілому.

Таким чином, можна переконатися в тому, що LEGO, будучи додатковим засобом при вивченні предметів, дозволяє учням приймати рішення самостійно, і, що важливо, – розвивати вміння узгоджувати свої дії з оточуючими, тобто працювати в команді.

## РОЗДІЛ 2

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ LEGO В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

#### 2.1. Емпіричне дослідження стану використання LEGO в освітньому процесі початкової школи

Швидкість технологічного розвитку призвела до збільшення попиту на інженерно-технічну, IT-фахівців та професіоналів високотехнологічної галузі. Отже, інтерес до науково-технічної складової зростає на всіх рівнях освіти. Активація LEGO-технологій є одним із шляхів вирішення багатьох освітніх проблем. Наразі вчителі в Україні оновлюють освітню модель, запроваджуючи нові методи та технології навчання, зокрема LEGO-технологію. За останні роки було розроблено деякі науково-методичні матеріали для вчителів щодо впровадження та розвитку LEGO-технологій в закладах загальної середньої освіти, зокрема початковій школі.

Як зазначалося у попередніх розділах, під LEGO-технологією розуміють відповідну педагогічну технологію розвитку критичного мислення, пізнавальних та творчих здібностей молодших школярів, здатних і готових до розв'язування комплексних завдань, взаємодії, здійснення інноваційної діяльності.

Початкові школи України з 2017 року поступово перейшли на програму Нової української школи. Міністерство освіти і науки України визначило вимоги до освітнього середовища, як для початкової школи, так і для предметних кабінетів середньої і старшої школи. При цьому під засобами LEGO-технології розуміють сукупність обладнання (тобто різних видів LEGO-конструкторів), ідей, фактів, прийомів і способів дій, які спрямовані на забезпечення та реалізацію конструкторської, дослідницько-експериментальної діяльності в навчанні. Визначені засоби зобов'язані виконувати інформаційну, прикладну, творчу, контрольну функції. Для

вчителів рекомендованими до використання є наступні засоби: друковані методичні посібники; наочні засоби різних видів: натуральні, образні, знаково-символьні; технічні: інформаційні, і контролюючі.

Дослідивши теоретичну частину проблеми і зробивши певні висновки з теми, нами було вирішено перевірити стан практичного використання LEGO-технології у освітньому процесі початкової школи. Також на основі анкетування нами було виявлено рівень інтересу учнів початкової школи до використання Lego-технології у навчально-виховному процесі.

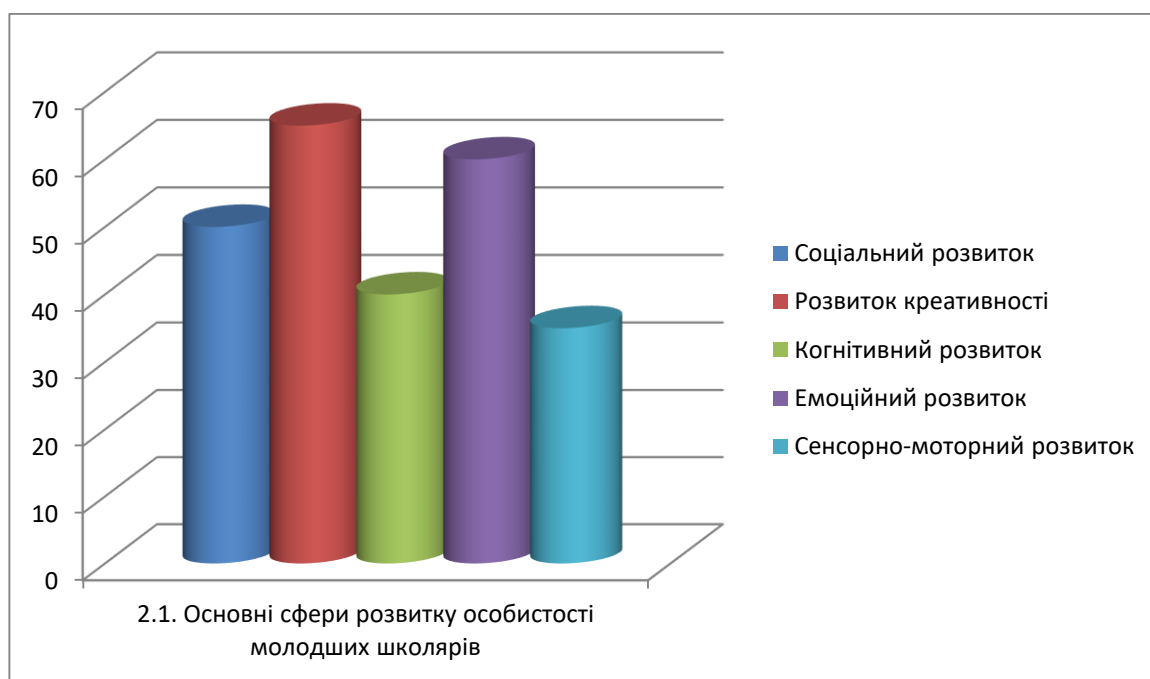
У процесі моніторингу ми використовували опитувальний метод збору інформації, а саме онлайн анкетування (див.додаток А). Опитування даного типу передбачає створення автоматизованої анкети за допомогою сервісу Google Forms. Посилання на опитування (анкету) розсилалося на електронні адреси вчителів початкових класів.

Відтак, переходячи за посиланням, кожен вчитель мав змогу заповнити опитувальник швидко, у зручний для себе час та з наданою можливістю редагувати власні відповіді. Впровадження такого виду анкетування спрощує не лише етап збору інформації, але й етапи обробки та аналізу даних, позаяк первинна інформація автоматично накопичується в масив, який без проблем можна завантажити для подальшої обробки. Також, інформацію про перебіг опитування можна отримувати у режимі реального часу, тим самим здійснювати контроль за залученістю респондентів, а також презентувати отриману числову інформацію візуально за допомогою існуючих інструментів.

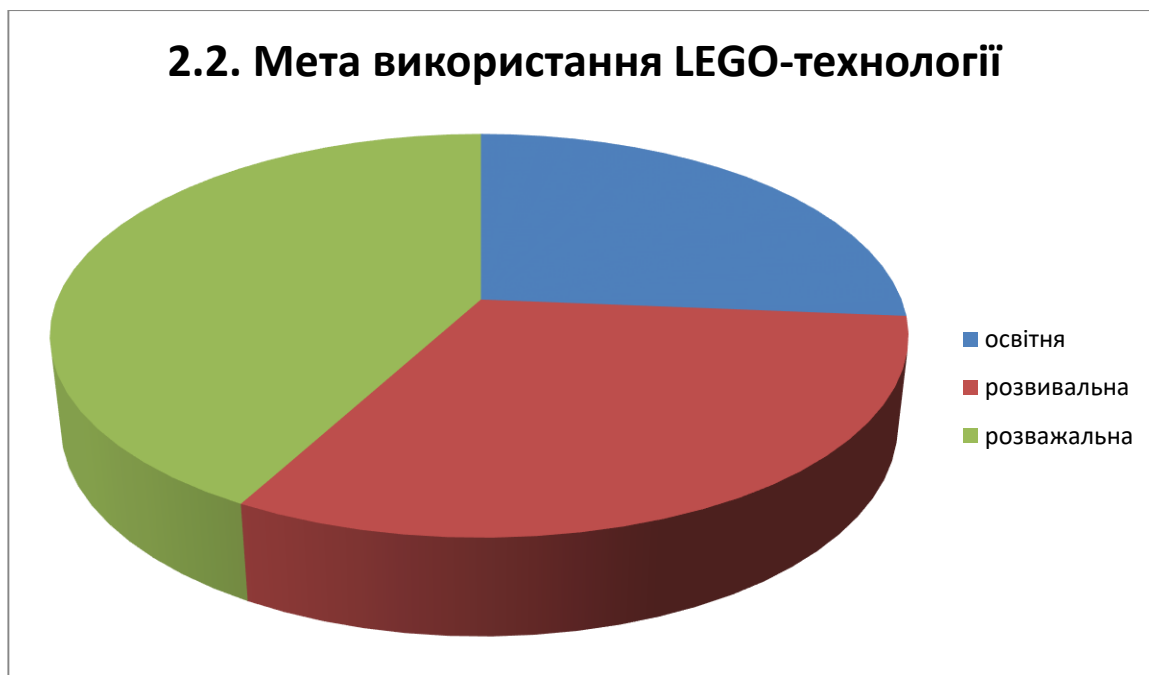
Анкетування проводилося серед вчителів початкових класів Дяківської гімназії (с.Дяківці, р-н Герцаївський) та Чернівецького ліцею № 18 (м.Чернівці). Всього в анкетуванні приймало участь 20 вчителів. Середній вік серед анкетованих склав 38 років, всі вони особи жіночої статі. 55% респондентів з досвідом більше 15 років, решту – вчителі з досвідом роботи до 5 років.

На питання «Чи знайомі ви з конструктором LEGO?», «З яких джерел

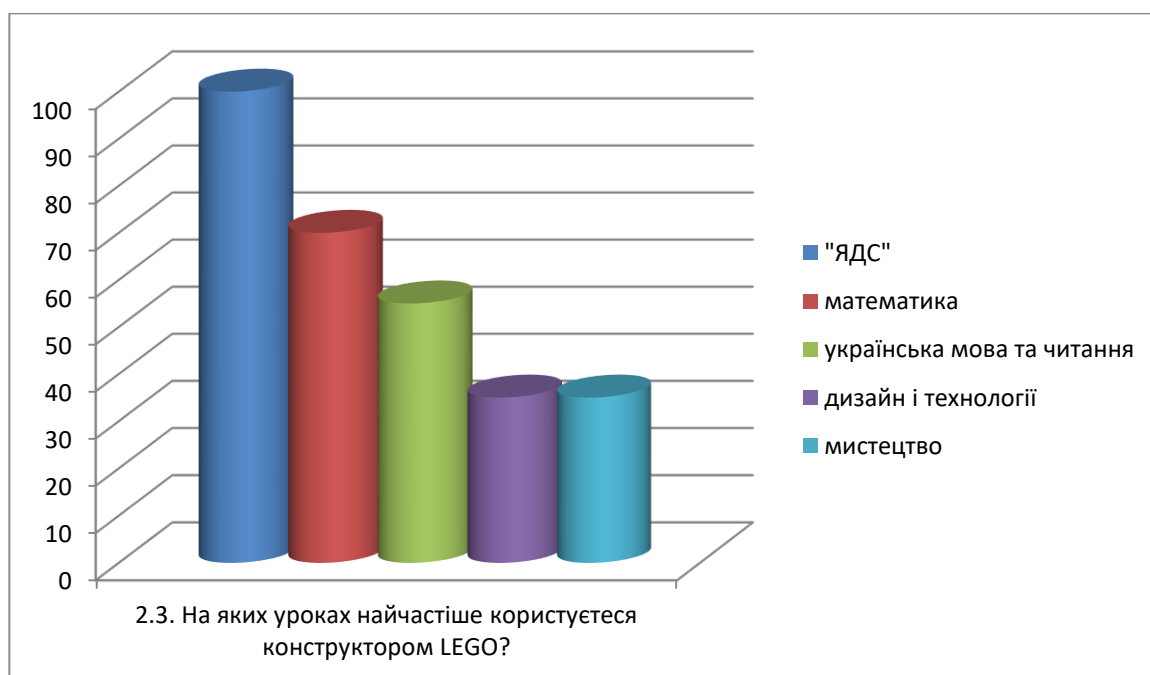
ви черпаєте інформацію про LEGO?», «Який вплив конструктора LEGO на розвиток дітей молодшого шкільного віку?», «Яка ваша особиста позиція щодо LEGO-конструювання?» отримано такі відповіді: 70 % опитаних має уявлення про таку технологію, 40% відвідували конференції та семінари по LEGO-конструктору. На питання про професійну позицію щодо LEGO-технологій і їх застосування в освітньому процесі 40% вважає, що це справа носить виключно розважальний характер і нічого не змінюється у розвитку дітей під час використання даної технології в освітньому процесі, 35% відповіли, що з метою розвитку психічних процесів, 25% опитаних – зацікавлені новою технологією та вважають її застосування корисним при вирішенні міждисциплінарних завдань (див.діаграми 2.1., 2.2.).



## 2.2. Мета використання LEGO-технології



Відповіді вчителів на запитання «На яких уроках найчастіше користуєтеся конструктором LEGO?» показали нам наступні результати. Найчастіше вчителі використовують на уроках методу «Шести цеглинок» (100%) на уроках «Я досліджую світ» (100%), зокрема під час ранкових зустрічей, на уроках математики (70%), української мови та читання (55%) (див.діаграму 2.3.).



На запитання «Які види конструктора ви частіше всього використовуєте на уроках?» відповіді вчителів частково шокували, оскільки 100% респондентів використовують на уроках лише методику «Шість цеглинок». 40% опитаних використовує на уроках ще набори «Цікаві наукові експерименти з LEGO», «Робототехніка WeDo з LEGO», решта респондентів інші набори LEGO використовують лише в позаурочний час (див.діаграму 2.4.).



Причиною таких результатів, на наш погляд, є відсутність, насамперед, достатнього об'єму знань у вчителів про усі можливості та методику використання LEGO-технологій у початковій школі, при цьому більшість (80%) заявили про необхідність введення спеціальних курсів для оволодіння даною методикою. В думках вчителів про LEGO-технологію говориться, що вони бачать її переваги і ефективність в порівнянні з іншими технологіями, проте і матеріальна база багатьох шкіл не підготовлена для цього.

Також, наше дослідження було спрямоване на виявлення рівня інтересу молодших школярів до використання Lego-технології на уроках у початковій школі.

Учням було запропоновано пройти анкетування, яка складалася з

шести запитань, що мали на меті визначення рівня учнівської обізнаності щодо освітньої цінності конструктора LEGO, тобто метою було дослідження уміння дітей користуватись конструктором LEGO в навчальних цілях.

Учням було запропоновано наступні запитання:

1. Ви використовуєте LEGO-конструктор під час уроків?
2. Чи користувались ви шістьма різнокольоровими цеглинками конструктора під час уроків?
3. Допомагає використання LEGO-конструктора зрозуміти те, що пояснює вчитель на уроці?
4. Під час підготовки домашнього завдання ви користуєтесь конструктором LEGO?
5. Ви брали участь у виставках робіт з конструктора LEGO?
6. Ви граєте або навчаєтесь з батьками за допомогою конструктора LEGO?

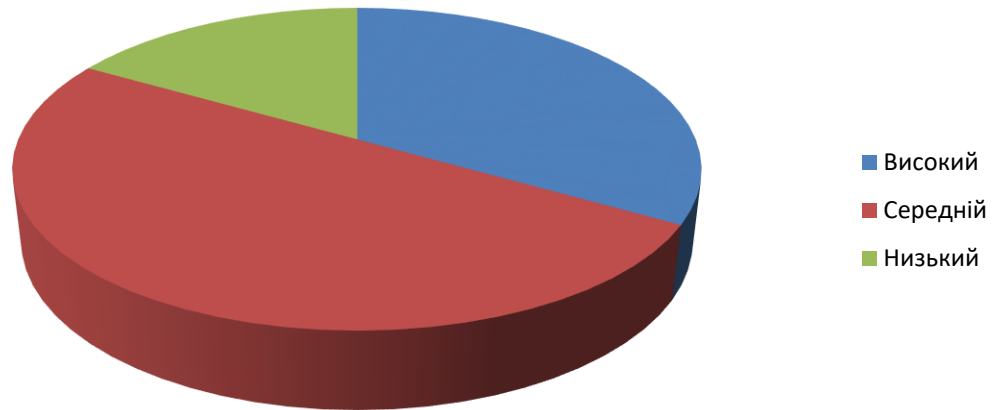
Відповідь на кожне із запитань могла містити одну із двох запропонованих: «так» або «ні». Відповідь «так» оцінювалася в 1 бал, відповідь «ні» – 0 балів.

Кількісний аналіз дав змогу нам виділити три рівня узагальнених показників: високий рівень ознайомлення із LEGO-конструктором в освітніх цілях – 5-6 балів, такий показник ми зафіксували у 20 учнів 2 класу. У 30 молодших школярів, що набрали 3-4 бали ми виявили середній рівень знань. Низький рівень володіння LEGO-конструктором було нами виявлено у 10 учнів, які відповіли на 1-2 бали.

Результати анкетування, які ми отримали в процесі кількісного аналізу, відображені на діаграмі 2.5



## 2.5. Рівень зацікавленості молодших школярів впровадженні LEGO-технології у навчальний процес



Отже, ми з'ясували, що більшість дітей, а саме 83,3% учнів 2 класу, виявили бажання та зацікавленість у впровадженні LEGO-технології в навчальну діяльність.

## 2.2. Обґрунтування організаційно-педагогічних умов використання технології LEGO в початковій школі

У довідкових літературних джерелах можемо зустріти різні визначення поняття «умова», які є досить схожими. У Філософському енциклопедичному словнику зауважено, що «умова – філософська категорія, в якій відображаються універсальні відношення речі до тих факторів, завдяки яким вона виникає та існує. Завдяки наявності відповідних умов властивості речей переходять з можливості в дійсність» (Бражнич О.Г., 2001).

Аналіз психолого-педагогічної, філософської та соціологічної літератури дає змогу пояснити поняття «умови» як частину будь-якого процесу.

Науковці визначають поняття «педагогічна умова» як певну обставину, яка має вплив (тобто прискорює чи гальмує) на формування та розвиток педагогічних явищ, процесів, систем, якостей особистості (Бражнич О.Г., 2001).

У своєму дослідженні під педагогічними умовами ми розуміємо фактори, які впливають на процес досягнення мети. Такі чинники поділяються на: зовнішні (взаємодія викладача і студента; об'єктивність оцінки освітнього процесу; місце навчання тощо) та внутрішні (індивідуальні якості студентів, індивідуальні властивості викладачів тощо).

О.Г.Бражнич вважає, що педагогічні «умови – це сукупністю об'єктивних перспектив змісту, методів, організаційних форм та матеріальних можливостей здійснення педагогічного процесу, що забезпечує успішне досягнення поставленої мети» (Бражнич О.Г., 2001).

Отже, вчені-дослідники характеризують педагогічні умови як сукупність об'єктивних можливостей, які забезпечують успішне розв'язання окреслених завдань, або як функціональну залежність істотних складових педагогічного явища від комплексу об'єктів, їх станів у різних проявах.

Загальною якістю усіх визначень даного поняття є спрямованість умов на вдосконалення взаємодії суб'єктів освітнього процесу під час розв'язання конкретних дидактичних завдань. Отже, педагогічні умови схарактеризуємо як сукупність чинників, які спрямовані на забезпечення організації, регулювання, взаємодії суб'єктів і явищ освітнього процесу для досягнення поставленої мети.

У нашому дослідженні під педагогічними умовами використання технології LEGO в умовах Нової української школи ми розуміємо таке поєднання факторів, які впливатимуть на ефективне використання технології LEGO в освітньому процесі початкової школи

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та результатів емпіричного дослідження нами були визначені та теоретично обґрунтовані

основні організаційно-педагогічні умови використання технології LEGO в умовах Нової української школи, а саме:

- готовність вчителів початкових класів до використання технології LEGO в освітньому процесі початкової школи;
- використання LEGO-технології як системи на уроках і початкові школі.

### ***2.2.1. Готовність вчителів початкових класів до використання технології LEGO в освітньому процесі початкової школи***

Феномен «готовність» є багатозначним, по-різному трактується науковцями різних галузей. За словником С.Ожегова, готовність визначається як «стан, за яким усе зроблено, все готове для чогось» (Гончаренко С., 1995). Словник професійної освіти трактує готовність як «вміння виконувати певні операції і творчо підходити до їх виконання, це знання і володіння навичками» (Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір, 2014).

Вчені-педагоги переважно наголошують на змістовому та практичному аспектах професійної діяльності. З педагогічного погляду під поняттям «готовність до професійної діяльності» науковці розуміють як сукупність знань, умінь і навичок, які забезпечують успішне виконання професійної діяльності.

Аналізуючи змістовну сторону поняття «готовності до діяльності» виявлено різноманіття підходів і трактувань. Узагальнюючи різні точки зору дослідників, можна їх згрупувати за 3-ма ключовими підходами: готовність – це наявність певних здатностей особистості (С. Рубінштейн); як якість особистості (Д. Узнадзе); стан особистості (І. Якиманська).

Відповідно до особистісного підходу, готовність аналізується як стійке, тривале системне утворення, яке проявляється в результаті підготовленості

до виконання певного виду діяльності. Щодо структури психологічної готовності до відповідної діяльності, то виділяють чотири взаємопов'язані складові, тобто компоненти: мотиваційний (забезпечує ініціативу процесу діяльності); когнітивний (здійснює інтеграцію сприймань про різні види активності); рефлексивний (забезпечує осмислення особистих цілей, цінностей, перспектив і обмежень в діяльності).

Компоненти готовності особистості до будь-якої діяльності, на думку вчених, включають ставлення до діяльності; цілі і мотиви; знання про способи діяльності; навички та вміння практичного використання. Відповідно до описаних тверджень, науковці виділяються наступні компоненти готовності: мотиваційний, змістовий і операційний (Ліненко А.Ф., 2005).

Формування готовності майбутніх вчителів до використання LEGO-технологій відбувається у процесі навчальної діяльності в закладах вищої освіти в період їх професійно-педагогічної підготовки і має свої особливості а саме: глибинне опрацювання теоретичних питань удосконалення освітнього процесу, позитивних сторін педагогічної теорії, ідей і технологій, які вже підлягали дослідженню і мали місце в педагогічній практиці. Тільки на основі ґрунтовної роботи з вивчення фундаментальних педагогічних теорій і технологій, обґрунтування механізму їх упровадження є можливість підвищити рівень підготовки майбутніх вчителів до інноваційної діяльності у сфері навчання й виховання.

Отож, у процесі аналізу навчальних планів та робочих програм навчальних дисциплін спеціальності 013 «Початкова освіта» Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича нами було зроблено наступні висновки, а саме було виявлено відповідний спектр дисциплін, які спрямовані на формування готовності здобувачів вищої освіти ПШ.

На першому (бакалаврському) рівні освіти Освітньо-професійна програма підготовки фахівців спеціальності «Початкова освіта» серед обов'язкових компонент містить наступні дисципліни, які спрямовані на формування компетентностей з використання технології LEGO, а саме:

«Педагогічні технології», «Технологія інтегрованого навчання в початковій школі («Я досліджую світ»)) та методики навчання освітніх галузей в початковій школі. Ці обов'язкові компоненти не містять окремі теми з даної проблеми, проте матеріал включений до змісту окремих питань, які розглядаються на лекційних заняттях. Проте, ОПП підготовки бакалаврів містить серед вибірових компонент дисципліну «Технологія LEGO в початковій освіті», яка включає наступні теми: «LEGO: історія компанії та види конструкторів», «Конструктор в освітньому процесі початкової школи», «Особливості використання LEGO-конструювання на різних уроках в початковій школі», «Роботехніка в початковій школі» та ін.

Серед практичних умінь, на формування яких спрямований даний курс, є: створення STEM-проектів, використання LEGO-технології в процесі професійно-практичної діяльності, добирання вправ з використання методики «Шести цеглинок», моделювання та проведення фрагментів уроків з використанням LEGO-технологій в початковій школі тощо.

На другому (магістерському) рівні Освітньо-професійна програма підготовки фахівців спеціальності «Початкова освіта» серед обов'язкових компонент містить наступні дисципліни, які спрямовані на формування компетентностей з використання технології LEGO, а саме: «Актуальні проблеми початкової освіти», «Нові підходи до навчання мовно-літературної освітньої галузі в початковій школі», «Актуальні питання у навчанні математичної освітньої галузі в початковій школі», «Технології навчання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі», «Інноваційні підходи до вивчення технологічної та мистецької освітніх галузей у початковій школі», «Технологія інклюзивного навчання у початковій школі».

ОПП підготовки магістрів серед вибірових компонент містить дисципліни «Розвиток емоційного інтелекту молодших школярів», «Технологія розвитку критичного мислення молодших школярів», які теж у своєму змісті містять окремі питання присвячені даній проблемі.

Проте, питання використання LEGO в освітньому процесі початкової школи були включені до ОПП обох рівнів підготовки фахівців лише кілька років тому (2018р.). Цим і пояснюється недостатній рівень підготовки вчителів початкових класів до використання LEGO-технологій на уроках у початковій школі.

Усвідомлюючи рівень власної готовності до впровадження LEGO-технологій, учитель, насамперед, повинен прагнути до його підвищення, а саме може коригувати процес власного розвитку шляхом самоосвіти (див.додаток Б).

В Україні в 2015 році започатковано проект «Сприяння освіті», після підписання Меморандуму про взаєморозуміння між Міністерством освіти і науки України та фондом the LEGO Foundation (королівство Данія). Україна стала п'ятою державою у світі, що приєдналася до Програми.

Метою проекту є забезпечення розвитку якості освіти через всебічний розвиток дитини, зокрема формування компетентностей, які є необхідними для навчання упродовж життя та становлення педагога, який прагне відійти від педагогіки копіювання, шаблонування, практики однієї правильної відповіді та нав'язування свого бачення дитині. В основу взаємодії дорослого і дитини покладено підхід «навчання через гру».

Фонд розпочав співпрацю з інститутами післядипломної педагогічної освіти, де в навчальні програми професійного розвитку педагогів інтегруються модулі щодо практичних шляхів реалізації підходу «навчання через гру» у закладі освіти. На сьогодні до проекту 10 тисячі педагогів.

У рамках проекту Фонд забезпечує навчальні заклади ігровими наборами LEGO, проводить навчання педагогів та надає методичний супровід закладам. Ключовим у співпраці фонду та закладів є якість підготовки педагогів. Саме тому фонд має спілку українських тренерів, які пройшли навчання в Україні і Данії.

У 2018 році Інститутом інноваційних технологій та змісту освіти було проведено моніторингове дослідження ефективності впровадження проекту,

яке показало позитивний вплив гри з LEGO, як ключової форми взаємодії педагога і дитини в рамках проекту, – на розвиток мовлення, мислення, вміння працювати в команді та комунікувати один з одним.

На сьогодні проект «Сприяння освіті» в Україні є одним з наймасштабніших та найглибінніших для the LEGO Foundation в цілому та одним з найперспективніших у портфоліо the LEGO Foundation.

Також вчителі можуть у рамках підвищення кваліфікації відвідувати різні тренінги, вебінари, проходити навчання на різних освітніх платформах, зокрема: Український громадський проект масових відкритих онлайн-курсів «Prometheus» (<https://prometheus.org.ua/>), студія онлайн-освіти EdEra (<https://www.ed-era.com/>), Освітній проект «На Урок» (<https://naurok.com.ua/webinar>), освітні платформи EdPro (<https://edpro.ua/webinars>), ВУМ on-line, Google Digital Workshop, Освіторія, Всеосвіта тощо.

Такі заняття з підготовки педагогів до роботи з рішеннями LEGO Education орієнтовані на докладне практичне ознайомлення з певними наборами та навчальними програмами LEGO Education, плануються з урахуванням потреб і вимог конкретного освітнього закладу або певної групи педагогів і являють собою інтенсивний живий тренінг, включають не тільки теоретичну підготовку, а й велику кількість практичних занять. Такі курси забезпечують максимально повне і ефективне застосування рішень LEGO Education, і в результаті педагоги, навчаються самостійно створювати курси і окремі заняття, використовуючи освітні рішення LEGO.

### *2.2.2. Використання технології LEGO як системи на уроках в початковій школі*

Другою організаційно-педагогічною умовою використання технології LEGO в освітньому процесі НУШ є використання LEGO як системи на уроках в початковій школі.

У час нових комп'ютерних розробок і цифрового обладнання вчитель отримав можливість використовувати велику різноманітність технічних засобів і технологій у процесі навчання і зробити процес пізнання для дитини цікавим. Формування базових знань, умінь та навичок має поєднуватися з творчою діяльністю, пов'язаною з розвитком у дитини пізнавальних процесів.

Вчитель у своїй педагогічній діяльності повинен враховувати те, що серед усіх мотивів навчальної діяльності найдієвішим є пізнавальний інтерес, що виникає у процесі навчання. Дитині легше вчитися, засвоювати матеріал, коли їй вчитися цікаво. Такий пізнавальний інтерес формується різними способами під час уроків і позаурочної діяльності.

Використання LEGO технології на уроках у початковій школі – це важливий елемент навчального процесу, який допомагає дитині розвивати розумові здібності та психічні процеси: увагу, пам'ять, мовлення, дрібну моторику рук. Діти виявляють свої творчі здібності, фантазії, навчаються взаємодії з однолітками, взаємодопомоги, необхідності обміну інформацією, уміння приймати рішення, розвивають комунікативні навички. LEGO технологія – одна з відомих та поширених сьогодні педагогічних технологій, що використовує тривимірні моделі реального світу та предметно-ігрове середовище навчання та розвитку дитини.

У педагогіці LEGO-технологія цікава тим, що будуючись на міждисциплінарних зв'язках, поєднує в собі елементи гри та експериментування. Ігри LEGO тут виступають способом дослідження та орієнтації дитини в реальному світі, просторі та часі.



Шляхи використання конструктора LEGO на уроках навчання грамоти найрізноманітніші:

- для будівництва звукової моделі слова (потрібні: пластина, червоні, сині та зелені цеглинки. Роботу можна організувати індивідуально або в парах. Вчитель показує правильну модель на екрані, учні порівнюють свою роботу за прикладом.);
- моделювання букв з цеглинок,
- гра «Що це за звук?», для якої необхідний конструктор серії LEGO EDUCATION «Вчися вчитися». Це завдання може включати кілька етапів. 1-ий етап – вчитель пропонує учням розшифрувати букву, яка закодована за допомогою двійкових кодів, після цього пропонується побудувати з кубиків предмети, що починаються на цю літеру; 2-ий етап – завдання ускладнюється, необхідно скласти речення з отриманих слів. 3-ій етап – скласти текст так, щоб кожне слово в тексті починалося на ту саму літеру).

На уроках математики можна використовувати різноманітні завдання та ігри. У цьому може допомогти конструктор LEGO EDUCATION «Захоплююча математика», з програмним забезпеченням, в якому всі завдання виконати в 3-D конструкторі, роздрукувати завдання на індивідуальних аркушах, змоделювати за допомогою цеглинок отримане від вчителя завдання.

При вивченні складу чисел до 10. Наприклад, працюючи зі складом числа 7, учень викладає на пластині 3 червоні та 4 зелені цеглини. А інший учень вибирає інше рішення завдання і викладає на своїй пластині 2 червоні та 5 зелені цегли. Усі варіанти можна переглянути та обговорити.

При встановленні взаємозв'язку між частинами та цілим (використовуємо пластини та цеглинки різних кольорів за кількістю частин).

Під час вирішення задач (використовуємо пластини та цеглинки, замінюючи короткий запис завдання моделюванням).

При додаванні чисел з переходом через розряд (використовуємо пластини та цеглинки двох кольорів). Учні на пластині пересувають цеглини від одного доданку до іншого, запам'ятовуючи алгоритм складання з переходом через розряд. У учнів йде одночасне слухове, зорове та тактильне сприйняття матеріалу. При вивченні нумерації однозначних, двозначних, трицифрових чисел працюємо з моделями чисел: одиниці, десятки, сотні, тисячі.

Графічний диктант (за допомогою цеглинок у парі або індивідуально викладаємо малюнок чи цифру (літеру) за командою вчителя). Наприклад, щоб викласти цифру 5 знадобиться 11 однакових квадратних цеглинок. Визначаємо першу цеглинку в нижньому лівому куті, далі слухаємо команди вчителя і покроково їх виконуємо. 2 цеглини вправо, 2 цеглини вгору, 2 цеглини вліво, 2 цеглини вгору, 2 цеглини вправо.

Можна виконати навіть тест (запропоновані варіанти відповідей повинні відповідати кольоровим цеглинкам, учням 1 класу буде цікаво викладати відповіді кольоровими цеглинами).

Математичний диктант «Будуємо дім». Завдання: допоможіть будівельнику побудувати будинок: 1 поверх-4 цеглинки, 2 поверх - на 1 цеглинку менше, 3 – на 1 менше ніж другий, 4 – на 1 менше, ніж у 3 поверсі.

Кубики можна використовувати щодо таблиці множення і розподілу. Наприклад: таблиця множення числа 4. Для цього нам потрібні цеглинки з чотирма гвоздиками. Запис:  $4 * 1 = 4$ , це означає, що цеглу з чотирма гвоздиками беремо один раз.  $4 * 2 = 8$  беремо цеглу з чотирма гвоздиками два рази і тд.

На уроках «Я досліджую світ» щодо тем: Глобус – модель Землі. Зміна дня та ночі. Зміна пір року. Можна використовувати модель конструктора «Розумна вертушка» для демонстрації обертання Землі навколо своєї осі. Для демонстрації обертання Землі навколо сонця знадобляться дві зібрані моделі. Одна модель сонця, а інша модель продемонструє обертання Землі навколо своєї осі та сонця одночасно.

Подорож у далекі країни. Африка. Південна Америка. Азії. Вчимося вирішувати життєві завдання. Обмін тварин між зоопарками. Можна використовувати діючі моделі: «Мавпочка-барабанщиця», «Лев, що ричить», «Голодний алігатор», «Пихатий птах», «Танці птахів». Групами учнів збираються різні моделі тварин та їх докільця, пропонується вивчити матеріал з підручника, енциклопедії, інтернету. Потім група знайомить клас зі своєю твариною.

Для вирішення одного з дуже важливих завдань початкової школи розвиток мови – необхідно постійно створювати природну для дитини ситуацію, в якій у нього буде можливість говорити, моделюючи. На уроках літературного читання доцільно використовувати конструктор LEGO EDUCATION «Побудуй свою історію. Розвиток мови 2.0» з програмним забезпеченням. За допомогою цього конструктора учні можуть вигадувати історії самостійно, а також за заданим початком або кінцем, вчитися ділити текст на частини, моделювати та конструювати епізоди до твору, працювати з програмним забезпеченням. Для цього необхідно розділити текст на епізоди, змоделювати його на пластині, сфотографувати і перемістити фотографію в програму, де можна її обробити і створити так звані комікси.

Театралізовані уявлення є одним із улюблених видів позаурочної діяльності молодших школярів. Для виготовлення декорацій та персонажів використовуються підручні засоби та конструктор LEGO, він допомагає у процесі підготовки вистави і саму виставу зробити яскравою, творчою та цікавою.

«Відгадай загадку» – на перший погляд здається простим завданням, але за допомогою конструктора можна зробити його цікавішим. Для цього необхідно відгадати та побудувати з конструктора відгадку. Але як показує практика, однакових моделей не буває, тому що кожна дитина індивідуальна і унікальна.

Освітня робототехніка в початковій школі набуває все більшої значущості та актуальності в даний час. Її завдання збільшити популярність

та престиж професії інженера, а також розвинути у молодших школярів інтерес до технічних спеціальностей.

Успішність людини в суспільстві, багато в чому визначається її здатністю виявляти й оцінювати перспективи, шукати і використовувати можливості та ресурси, будувати плани та здійснивши їх, зуміти адекватно оцінити результати. Оволодівши цими здібностями ще в школі, учні отримують більше можливостей у майбутньому стати висококваліфікованими фахівцями в різних галузях науки і творчості.

Робототехнікою називається наука про конструювання роботів та процес розробки автоматизованих технічних систем на базі електроніки, механіки та програмування.

На даний момент освітня робототехніка в предметній галузі технології найчастіше представлена як експеримент або допоміжний елемент, що не входить у навчальний план, що не дозволяє повною мірою розкрити її потенціал. виправити це може організація курсу «Робототехніка», який дозволить краще засвоювати та застосовувати на практиці навчальний матеріал з предмета технологія, а також пов'язати його з такими предметами, як основи фізики, математика, інформатика.

У рамках позаурочної діяльності початкової школи освітня робототехніка сприятиме інтеграції знань, здобутих під час уроків технології, інформатики математики, мистецтво. Одним із складових елементів освітньої робототехніки є LEGO-конструювання.

Основними «принципами LEGO-конструювання є:

- сходження від простого до складного;
- облік індивідуальних можливостей дітей у осмисленні комунікативних та конструктивних навичок;
- активність, творчість, комплексність;
- використання ефективних методів та цілеспрямованої діяльності, спрямованих на розвиток творчих здібностей дітей.

При роботі з робототехнічними конструкторами використовуються міжпредметні зв'язки з інформатикою та математикою, технологією, навколишнім світом. Вони спираються на природний інтерес молодших школярів до гри, розробки та будівництва різних механізмів. Часто у викладанні технології застосовується ігровий метод.

На уроках технології конструювання проявляється в тому, що діти можуть робити різні вироби. Освітня робототехніка дозволяє полегшити процес конструювання шляхом застосування різних конструкторів елементи яких з'єднуються один з одним без допомоги будь-яких пристосувань. Разом з тим, впровадження елементів освітньої робототехніки у навчальний процес вимагає від вчителя володіння певними компетентностями.

Наприклад:

- «володіння формами та методами навчання, у тому числі такими, що виходять за рамки навчальних занять: проектна діяльність, лабораторні експерименти, польова практика тощо;
- розробка (освоєння) та застосування сучасних психолого-педагогічних технологій, заснованих на знанні законів розвитку особистості та поведінки у реальному та віртуальному середовищі;
- володіння ІКТ-компетентностями: загальнокористувацька ІКТ-компетентність; загальнопедагогічна ІКТ-компетентність; предметно-педагогічна ІКТ-компетентність (що відображає професійну ІКТ-компетентність відповідної галузі людської діяльності);
- управління навчальними групами з метою залучення молодших школярів до процесу навчання та виховання, мотивуючи їх навчально-пізнавальну діяльність (Рожок Т.Л., 2018).

У процесі робототехнічної діяльності вчитель повинен вести правильний діалог з дітьми, конструктивно обговорювати плюси і мінуси своєї роботи і знаходити оптимальні рішення для ефективного використання.

Головне завдання педагога – створення доброзичливого мікроклімату у творчій взаємодії учнів. Психологічно стабільна атмосфера у групі досягається шляхом підбадьорюючих слів для формування почуття довіри, безпеки та підтримки.

Для вирішення цих завдань актуальним є використання сучасних ІТ-розробок. Наприклад, можна зібрати конструктор LEGO та запрограмувати пристрій, що виконує функцію захисту будівлі від нападу чи пограбування. Це невеликий творчий проект, який включає теоретичну частину: роботу датчиків і навички програмування.

Фактична частина включає проектування та складання обладнання, його експериментальне дослідження. Коли потрібно спроектувати модель, що імітує пристрій, або тренажер, що допомагає виробити навички або працюючий у реальному світі. На таких міні-проектах учні розуміють стадії організації проекту, опановують проектне мислення, вчаться відстоювати свою думку та любити той виріб, який сконструювали.

Результативність курсу значною мірою залежить від організації навчального процесу.

При складанні кожного заняття використовується технологія 4С, що складається з чотирьох етапів: з'єднання, збирання, обговорення та продовження.

Використання LEGO технології у освітньому процесі дозволяє не тільки урізноманітнити процес навчання та виховання, а й навчає учнів самостійності, використанню набутих знань та умінь у житті.

## Висновки до другого розділу

Дослідивши теоретичну частину проблеми і зробивши відповідні висновки, нами було вирішено перевірити стан практичного використання LEGO-технології у освітньому процесі початкової школи. Також на основі анкетування нами було виявлено рівень інтересу учнів початкової школи до використання Lego-технології у навчально-виховному процесі.

У результаті опитування ми констатували відсутність, насамперед, достатнього об'єму знань у вчителів про усі можливості та методикку використання LEGO-технологій у початковій школі, при цьому більшість (80%) заявили про необхідність введення спеціальних курсів для оволодіння даною методикою. В думках вчителі про LEGO-технологію говориться, що вони бачать її переваги і ефективність в порівнянні з іншими технологіями, проте і матеріальна база багатьох шкіл не підготовлена для цього.

Що стосується учнів, то більшість з них, а саме 83,3%, виявили бажання та зацікавленість у впровадженні LEGO-технології в навчальну діяльність.

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та результатів емпіричного дослідження нами було визначено та теоретично обґрунтовано основні організаційно-педагогічні умови використання технології LEGO в умовах Нової української школи, а саме:

- готовність вчителів початкових класів до використання технології LEGO в освітньому процесі початкової школи;
- використання LEGO-технології як системи на уроках і початковій школі.

## ВИСНОВКИ

У процесі дослідження ми дійшли до наступних висновків.

1. З огляду на сучасні реалії та зміни у системі початкової освіти в Україні, нові тенденції реформування та особливості перебудови освітнього процесу початкової школи актуальності набуває впровадження LEGO-технології в умовах Нової української школи. Головним завданням сучасної освіти є створення умов та середовища для різностороннього розвитку дитини, яка є майбутнім нашої держави. Для цього необхідні нові методи навчання, які сприятимуть покращенню розвитку оперативної пам'яті, творчому підходу, ментальній гнучкості, формуватимуть комунікативні та соціальні компетентності. LEGO-технології – це саме те, що допомагає розвивати всі ці стратегії нового десятиліття.

2. Доведено, що основним методом навчання з LEGO є принцип «навчання через дію» – здобувачі отримують знання в процесі дослідження моделей за допомогою конструктора. Це вчить їх аналізувати свої дії, а також демонструвати залежність між практикою та результатом. Встановлено, що, незважаючи на те, що створюється з LEGO, це завше про веселощі і знання. Взаємодія з конструктором дає змогу відпочивати, розвиватись, отримувати нові знання – і все це одночасно. Ґрунтовний аналіз наукових праць дав нам змогу розглянути конструктори LEGO – як цікавий, пізнавальний матеріал, що стимулює дитячу уяву, пам'ять, формує моторні навички, вміння зацікавити, показати різні варіанти його використання. Крім того, LEGO – це не тільки конструктор для маленьких дітей, а ціла педагогічна система, комікси, фільми, ігри тощо. Учень вчиться порівнювати предмети, накладаючи один на інший; він аналізує, ламаючи по частинах свою іграшку, синтезує, складаючи з кубиків або паличок «міст», «вікно», «машину»; він вчиться класифікувати та узагальнювати, розкладаючи за кольорами, але не ставить перед собою завдання і не планує своїх дій, він мислить



практикуючи. Предметно-дійове мислення є дуже необхідним, коли неможливо повністю передбачити результати яких-небудь дій (робота однокласника, вчителя). Згодом у дитини розвивається наочно-образне мислення, пов'язане з оперуванням дій, коли людина, вирішуючи завдання, аналізує, порівнює, зіставляє різні образи, уявлення про явища і предмети. Коли дитина пізнає об'єкт, їй зовсім не обов'язково торкатися його руками, але необхідно точно сприймати і наочно уявляти цей

3. Lego-технологія – це сукупність прийомів і способів конструювання, спрямованих на реалізацію конкретної освітньої мети через систему ретельно продуманих завдань з різноманітних конструкторів LEGO. За рахунок активної, захоплюючої діяльності освітні рішення LEGO-технології для початкової школи формують навички, необхідні для успішного розвитку протягом усього життя.

У ході систематизації наукових даних нами було виділено п'ять прийомів навчання з LEGO, а саме: конструювання за зразком, конструювання за моделлю, конструювання за темою, конструювання за умовою, конструювання за власним задумом.

4. Наше дослідження було спрямоване на аналіз використання LEGO-технології як засобу навчання учнів початкової школи, а його метою було розкрити потенціал технології LEGO у навчальній діяльності молодших школярів під час вивчення різних предметів та визначити стан такої роботи у практиці закладів загальної середньої освіти.

У процесі моніторингу ми використовували опитувальний метод збору інформації, а саме онлайн анкетування за допомогою сервісу Google Forms. За результатами аналізу відповідей вчителів ми дійшли висновку, що 100% респондентів використовують на уроках лише методику «Шість цеглинок». 40% опитаних використовує на уроках ще набори «Цікаві наукові експерименти з LEGO», «Робототехніка WeDo з LEGO», решта респондентів інші набори LEGO використовують лише в позаурочний час. Причиною таких результатів, на наш погляд, є відсутність, насамперед, достатнього

об'єму знань у вчителів про усі можливості та методику використання LEGO-технологій у початковій школі, при цьому більшість (80%) заявили про необхідність введення спеціальних курсів для оволодіння даною методикою. В думках вчителів про LEGO-технологію говориться, що вони бачать її переваги і ефективність в порівнянні з іншими технологіями, проте і матеріальна база багатьох шкіл не підготовлена для цього.

Учням було запропоновано пройти анкетування, метою якого було дослідження уміння дітей користуватись конструктором LEGO в навчальних цілях.

Результати дослідження показали, що більшість дітей, а саме 83,3% учнів 2 класу, виявили бажання та зацікавленість у впровадженні LEGO-технології в навчальну діяльність.

5. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та результатів емпіричного дослідження нами були визначені та теоретично обґрунтовані основні організаційно-педагогічні умови використання технології LEGO в умовах Нової української школи, а саме:

- готовність вчителів початкових класів до використання технології LEGO в освітньому процесі початкової школи;
- використання LEGO-технології як системи на уроках і початковій школі.

6. Використання LEGO технології на уроках у початковій школі – це важливий елемент навчального процесу, який допомагає дитині розвивати розумові здібності та психічні процеси: увагу, пам'ять, мовлення, дрібну моторику рук. Діти виявляють свої творчі здібності, фантазії, навчаються взаємодії з однолітками, взаємодопомоги, необхідності обміну інформацією, уміння приймати рішення, розвивають комунікативні навички. LEGO технологія – одна з відомих та поширених сьогодні педагогічних технологій, що використовує тривимірні моделі реального світу та предметно-ігрове середовище навчання та розвитку дитини.

LEGO – це одна із інноваційних технологій, яка допомагає створити нове освітнє середовище, підвищує мотивацію дітей до навчання, сприяє формуванню навичок наукової діяльності та винахідництва й допомагає втілювати положення Нової української школи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алімбаєва, Г. Б. Особливості організації STEM-освіти. *America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education and Science Act of 2007. Chicago STEM SCHOOL STUDY* [Електронний ресурс] URL: <http://outlier.uchicago.edu/s3/> (дата звернення: 20.10.2021).
2. Берфорд А. Велика книга «Лего». К.: ЕКСМО: прес, 2015. 214 с.
3. Бібік Н.М. Нова українська школа : *порадник для вчителя*. Київ : Літера ЛТД, 2018. 160 с.
4. Бібік Н.М. Нова українська школа : *порадник для вчителя*. Київ : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с.
5. Бражнич О.Г. Педагогічні умови диференційованого навчання учнів загальноосвітньої школи : *дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.07 «Теорія і методика виховання»*. Кривий Ріг, 2001. 238с.
6. Варяхова Т. Зразкові конспекти з конструювання з використанням конструктора ЛЕГО. *Дошкільне виховання*. 2009. № 2. 48-50 с.
7. Вольянська С.Є. STEM-освіта. *Довідник сучасного педагога*. – Х.: Вид. група «Основа», 2016. 124-125 с. (Б-ка журн. «Управління школою»; Вип. 5).
8. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте: Психологич. очерк: Книга для учителя. 3-е изд. М.: Просвещение, 1991.35-50 с.
9. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 2016. 480 с.
10. Гончаренко С. Педагогічні дослідження. *Методологічні поради молодим науковцям*. К. 1995. 45с.
11. Гра по-новому, навчання по-іншому. *Методичний посібник/ Упорядник О. Рома – THELEGO Foundation*, 2018. 44 с.
12. Давидчук А. Н. Розвиток у дошкільнят конструктивного творчості / Х.: Гардарики, 2008. 118с.
13. Декарт, Р. Правила для керівництва розумом. Зб. : в 2 т. / Р. Декарт. – К., 1989. Т. 1. С. 77–153.

14. Дьюї, Дж. Демократія та освіта: пер. з англ. К.: Педагогіка, 2000. 384 с.
15. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. Тернопіль, 2017. С. 14–18.
16. Інноваційна діяльність у сучасному навчальному закладі: *методичний аспект*. Запоріжжя: ТОВ «ЛПС» ЛТД. 2004. 128с.
17. Інноваційні педагогічні технології : *навчальний посібник*. 2004. 334с.
18. Інноваційні технології ЛЕГО – конструювання в початковій школі: *методичний посібник*. Харків. 2016. 62с.
19. Інноваційні технології. Х.: Вид. група «Основа», 2017 224с. (Серія «ДНЗ. Керівнику»).
20. Кадемія М. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: термінологічний словник. Л. : Сполом, 2009. 260 с.
21. Карімова, Б. Т. STEM-освіта – інноваційний підхід в сучасній освіті. Innovation Management And Technology In The Era Of Globalization : Materials of the Intern. Conf., Alexandria – Sharm El Sheikh, Egypt, 8–11 Jan., 2018 y. / *Region. Acad. of Management* ; ed.: S. Midelski [et al.]. – Alexandria, 2018. – P. 107–110.
22. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 листопада 2017 р., м. Київ. Київ : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160с.
23. Комарова Л.Г. Будемо з LEGO (модельовання логічних співвідношень і об'єктів реального світу засобами конструктора LEGO). К.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2011. 80 с.
24. Ліненко А.Ф. Педагогічна діяльність і готовність до неї: [монографія]. Одеса: ОКФА, 2005. 80 с.
25. Лурія А. Р. Розвиток конструктивної діяльності дошкільника. *Питання психології*. 2005. №7. 27–32 с.
26. Медіаграмотність та критичне мислення в початковій школі : посібник для

- вчителя /За редакцією Волошенюк О., Дегтярьової Г., Іванова В. 2017. 197с.
- 27.Мельничук А.П. Лего-технології. Чи грати в кубики? *Комп'ютерні інструменти в освіті*. 2000. №2. 48 с.
- 28.Методичний посібник «Шість цеглинок» в освітньому просторі школи. *Упорядник О. Рома-TheLEGOFoundation*. 2018. 32с.
- 29.Моляко В. А. Психологія конструктивної діяльності. К.: *Просвіта*. 2003. 37 с.
- 30.Нова українська школа: *основи Стандарту освіти*. Львів, 2016. 64 с.
- 31.Парамонова Л. А. Дитяче творче конструювання . Л., 2012. 154с.
- 32.Парамонова Л. А. Теорія і методика творчого конструювання в дитячому садку. К.: Академія, 2002. 284 с.
- 33.Парамонова Л.А. Конструювання як засіб розвитку творчих здібностей молодших школярів. *Навчальний посібник*. К.: Педагог. 2008. 54 с.
- 34.Пеккер Т. В. Програма розвитку конструктивних здібностей дітей дошкільного віку «ЛЕГО-конструювання. 2010. 52 с.
- 35.Рожок Т.Л., Костецька О.А. Від маленької цеглинки – до розумної дитинки : *дидактично-ігровий посібник*. Вінниця : КУ «ММК», 2018. 15с.
- 36.Рома О.Ю. Гра по-новому, навчання по-іншому : методичний посібник. Київ : the LEGO Foundation, 2018. 44 с.
- 37.Рома О.Ю. Шість цеглинок в освітньому просторі школи : *методичний посібник*. The LEGO Foundation, 2018. 32с.
- 38.Самостійна робота студентів під час вивчення методик української та російської мов: навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів напряму підготовки «Початкова освіта». Херсон: ХДУ, 2013. 132с.
- 39.Урунтаєва Г. А. Практикум з дитячої психології. Д.: Владос, 1995. 291с.
- 40.Формування інноваційного простору початкової освіти: *наук.-метод. посіб.* / упоряд. Н. В. Любченко, О. А. Прокопенко; А. С. Виноградова за ред. Є. Р. Чернишової / *Ун -т менедж. освіти НАПН України*. К., 2012. Ч.

1. 112 с.
- 41.Шалда Н.В. (вихователь-методист). Інтеграція LEGO-конструювання в освітній процес. *Палітра педагога*. 2018. №6. 7-10 с.
- 42.Шатохіна О. Навчальна гра. *Початкова освіта*. 1999. № 18. С.1- 4.
- 43.Шевалдіна С.Г. Уроки Лего-конструювання в школі: методичний посібник. К.: Лабораторія знань, 2011. 19-43с.
- 44.Шість цеглинок в освітньому просторі школи *Методичний посібник/ Упорядник О. Рома* – THE LEGO Foundation, 2018. 32 с.
- 45.Шлях до успіху: американська стратегія STEM-освіти [Електронний ресурс] URL: [https://stimul. online/articles/sreda/stem-obrazovanie-dlya-vsekh-/](https://stimul.online/articles/sreda/stem-obrazovanie-dlya-vsekh/) (дата звернення: 22.07.2022).
- 46.Bybee, R. W. Using the BSCS 5E Instructional Model to Introduce STEM Disciplines. *Science and Children*. 2019. № 2. P. 8–12.
- 47.Getting Ready for Careers in STEAM [Electronic resource]. *Affordable Online College*. – Mode of access: [https://www. affordablecollegesonline.org/college-resource-center/steam-careers-art-schools/](https://www.affordablecollegesonline.org/college-resource-center/steam-careers-art-schools/). – Date of access: 01.02.2022.
- 48.Marr, B. 8 Things Every School Must Do To Prepare For The 4th Industrial Revolution [Electronic resource]. *Forbes*. – Mode of access: [https://www.forbes.com/sites/ bernardmarr/2019/05/22/8-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/-20bf96d1670c](https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/-20bf96d1670c). – Date of access: 12.05.2022.
- 49.Paulos, J. A. A mathematician reads the newspaper / J. A. Paulos. – New York : Basic Books, 1995. 214 p.
- 50.Sanders, M. STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*. 2019. № 68. P. 20–26.
- 51.Standards for technological literacy: Content for the study of technology. – Reston : Intern. Technology Education Assoc., 2000. 248 p.
- 52.Yakman, G. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education [Electronic resource]. *STEAM Education*. – Mode of access: <https://esearch/>. – Date of access: 12.05.2022.

**Електронні ресурси:**

53. Lego Education «Побудуй свою історію»: з досвіду апробації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://isomz.blogspot.ru/2014/02/legoeducation.html>
54. LEGO education. Початкова школа. [Електронний ресурс] : - Режим доступу : <https://education.lego.com/ua>
55. LEGO Fun to Build. BRICKIPEDIA. URL: [https://brickipedia.fandom.com/wiki/LEGO\\_Fun\\_to\\_Build](https://brickipedia.fandom.com/wiki/LEGO_Fun_to_Build)
56. Lego wedo книга для вчителя. Данія: LEGO Group, 2009. URL: [http://soiro.ru/sites/default/files/lego\\_wedo\\_-\\_kniga\\_uchitelya.pdf](http://soiro.ru/sites/default/files/lego_wedo_-_kniga_uchitelya.pdf)
57. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.
58. STEM-підхід в освіті: ідеї, методи, перспективи [Електронний ресурс] Репозиторій БГПУ. – Режим доступу: <http://elib.bspu.by/handle/doc/41934>. – Дата доступу: 15.06.2022.
59. Євсюкова АВ. LEGO-технологія – чарівні цеглинки успіху. Основа. 2019. URL: <http://osnova.com.ua/news/1319>
60. Завалевський Ю.І. Логістика організації впровадження підвищення кваліфікації очно-дистанційною формою навчання вчителів початкової школи 2018/2019, 2019/2020 н.р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://undip.org.ua/upload/files/РЕЗУЛ\\_ТАТИ\\_НАВЧАННЯ.pdf](http://undip.org.ua/upload/files/РЕЗУЛ_ТАТИ_НАВЧАННЯ.pdf) Звіт про результати першого циклу загальнодержавного моніторингового дослідження якості початкової освіти «Стан сформованості читацької та математичної компетентностей випускників початкової школи закладів загальної середньої освіти. Частина III
61. Исследования «Harris Poll» совместно с «LEGO Education». Уверенность в процессе обучения [Электронный ресурс] URL: <https://theharrispoll.com/wp-content/uploads/2019/04/WE-Lego-Exec-Summary-4.1.19-1.Pdf> (дата звернення: 20.10.2021).
62. Книга учителя LEGO Education WeDo [Електронний ресурс]. Режим доступу: - Режим доступу: <https://education.lego.com/ru-ru/product/wedo->



2/software

63. Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір, 2014. Затверджено наказом МОН № 998 від 31.12.2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/education/averade/topic/rozv/knc.doc> у форматі HTML – Назва з екрана.
64. Концепція «Нова українська школа». Інформаційний збірник МОН України. 2016. URL: <http://mon.gov.ua>.
65. Міжнародний журнал з математики, науки та технічної освіти [Електронний ресурс] URL: <https://www.lumat.fi/> (дата звернення: 18.02.2022).
66. Мукай Т. Вивчаємо математику за допомогою LEGO. *ОСВІТА НОВА*. 2018. URL: <https://osvitanova.com.ua/posts/1711-vyvchajemomatematyku-za-dopomohoiu-lego>.
67. Накази МОН України. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/normativno-pravove-zabezpechennya/nakazi-monukrayini/>.
68. Нова українська школа: докладніше про зміни. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>
69. Нова українська школа: основи Стандарту освіти. Львів, 2016. 64с.
70. Ночевчук М. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL: <https://vseosvita.ua/library/statta-na-temu-vprovadzenna-elementiv-stem-osviti-u-navcanna-matematiki-ta-fiziki-84380.html>.
71. Основні принципи політики в освіті Великобританії [Електронний ресурс] URL: <http://www.stemedcoalition.org/?s=Statement+of+Core+Policy+Principles> (дата звернення: 22.08.2022).
72. Офіційний сайт Lego. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lego.com/en-us/>
73. Офіційний сайт Lego. [Електронний ресурс]. Доступ до ресурсу: <http://www.lego.com/en-us/>
74. Офіційний сайт Lego. URL: <http://www.lego.com/en-us/>

75. Палазова І.М. Використання LEGO-технологій в освітньому просторі Нової Української Школи. *На Урок*. 2019. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-lego--tehnologiy-v-osvitnomuprostori-novo-ukra-nskoshkoli-123419.html>.
76. Петегирич О.М. Використання LEGOтехнології у вихованні учнів початкової школи. *Освіта.ua*. 2016. URL: [https://osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/51011/](https://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/51011/)
77. Рома О. Гра по-новому, навчання по-іншому: *метод. посіб. The LEGO Foundation*. 2018. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nova-ukrainska-shkola/LEGO/po-novomu-navchannya-po-inshomu.pdf>
78. Савченко О.Я. Результати навчання в контексті Нової української школи. *Презентація*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.slideshare.net/ssuser491ed5/ss-103572560>
79. Сорочан Т.М. Програма підготовки тренерів для навчання вчителів Нової української школи. Презентація. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osvita.ua.com/2018/04/63673/>
80. Типова освітня програма для 1–2 класів закладів загальної середньої освіти. Київ, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/>
81. Читання. Київ, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://testportal.gov.ua/wpcontent/uploads/2019/032018\\_ZVIT\\_MDYAPO\\_CHYTANNYA\\_Sajt-1.pdf](http://testportal.gov.ua/wpcontent/uploads/2019/032018_ZVIT_MDYAPO_CHYTANNYA_Sajt-1.pdf).
82. Що таке STEM? [Електронний ресурс] URL: <http://www.unikaz.asia.ru/content/chto-takoe-steam-obrazovanie> (дата обращения: 20.08.2022).

## ДОДАТКИ

### Додаток А

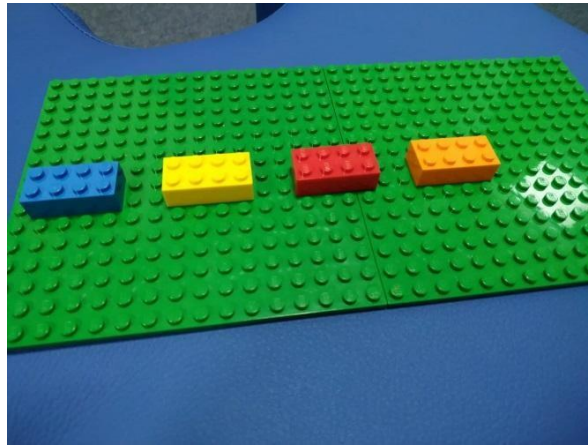
#### Анкета-опитування вчителів початкових класів щодо використання LEGO-технологій в освітньому процесі

1. Чи знайомі ви з конструктором LEGO?
2. З яких джерел ви черпаєте інформацію про LEGO?  
(тренінги, навчальні онлайн платформи, самостійне вивчення методичної літератури, інші джерела)
3. Чи знаєте ви що означає слово «LEGO» в перекладі з латинської мови?
4. Який вплив конструктора LEGO на розвиток дітей молодшого шкільного віку? Оберіть із запропонованих відповідей (може обрати декілька варіантів)  
(соціальний розвиток, креативний розвиток, когнітивний розвиток, емоційний розвиток, сенсорно-моторний розвиток)
5. Які умови потрібні для конструкторської діяльності з LEGO?
6. В яких видах діяльності можна використовувати конструктор LEGO?
7. З якою метою ви використовуєте конструктор LEGO?  
(освітньою, розвивальною, розважальною)
8. Чи володієте ви методикою організації занять з LEGO–конструктором з дітьми молодшого шкільного віку?
9. Які види конструктора ви частіше всього використовуєте на уроках?  
(шість цеглинок, набір «Наука і технологія з Lego», «Робототехніка WeDo з Lego», «Цікаві наукові експерименти з Lego», «Навчання з Lego WeDo 2.0», «Наука і технологія, відновлювальні джерела енергії, пневматика»)
10. На яких уроках найчастіше користуєтеся конструктором LEGO?  
(«ЯДС», математика, українська мова та читання, дизайн і технології, мистецтво, в позаурочній діяльності)
11. Які види вправ з LEGO–конструктором знаєте?
12. Яка ваша особиста позиція щодо LEGO-конструювання?

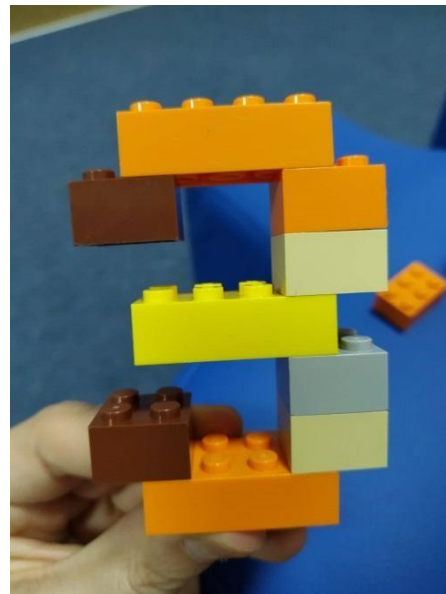
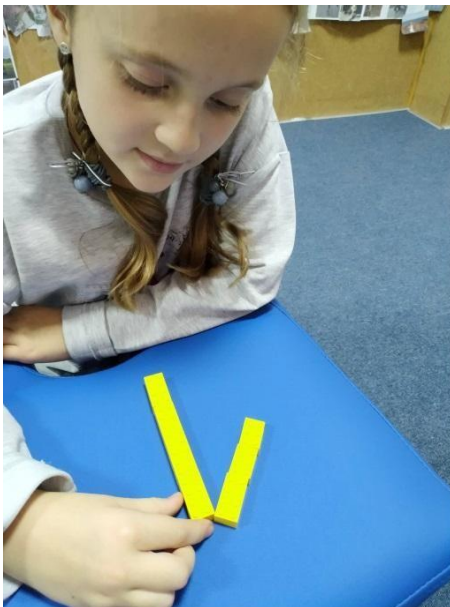
## Додаток Б

### *Практичне використання LEGO на уроках математики*

1. Лічба предметів (порядкова та кількісна лічба). Рахуємо зліва направо. Перша панель синя (одна), друга – жовта (дві), третя – червона (три) і так далі.

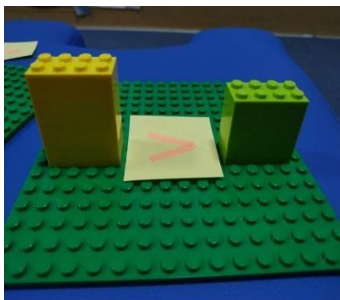
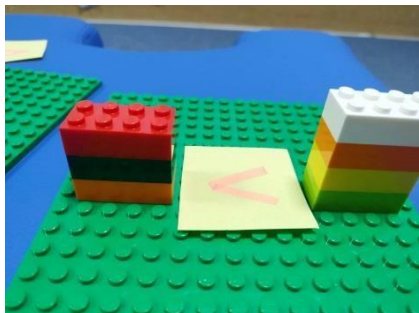


2. Створення цифри з LEGO (два види). На площині з панелюк скласти цифру або спробувати побудувати 3D модель цифри.

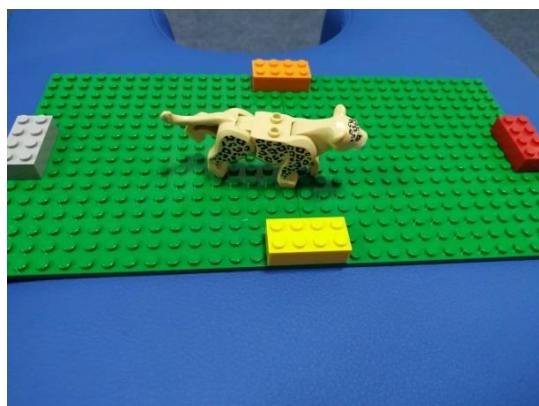


3. Підбір відповідної кількості панелюк до відповідного числа.
4. Додавання та віднімання (збільшення та зменшення числа на кілька одиниць) за допомогою LEGO.

«Більше», «менше», «стільки ж». Порівняння двох чисел, за допомогою стовпчиків з панелюк LEGO.

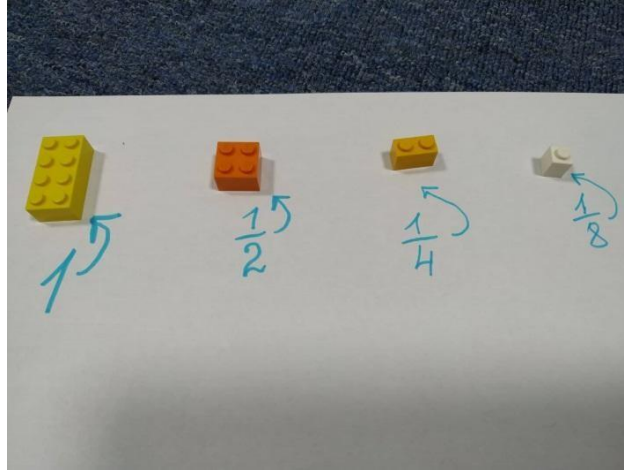


1. Просторові уявлення: вверху, вниз, праворуч, ліворуч, вище, нижче.



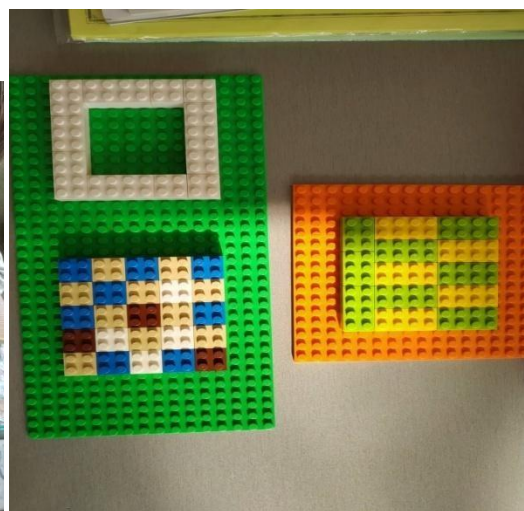
2. Склад числа

3. Дроби. Щоб навчити учнів розділяти ціле на частини, можна використовувати спеціальні простенькі таблиці: скільки шипів в цілому, скільки в кожній частині.



«Числова мішень». Вчителю необхідно підготувати мішень, як для гри в дартс з умовними позначками зон (1000, 100, 10, 1). Дитині необхідно розташувати декілька деталей LEGO® у кожній з зон. Враховуючи кількість виступів на деталі та зону, у яку потрапила деталь, дитина повинна назвати отримане число. Наприклад, у зону 1000 потрапила цеглинка з 6 виступами, у зону 100 з 4, у зону 10 з 6, у зону 1 жодна, тоді отримане число буде 6460.

- Вивчення елементів геометрії .
- Створення квадрата та прямокутника. Квадрат (всі сторони рівні); прямокутник (протилежні сторони рівні).
- Вивчення периметра квадрата та прямокутника.
- Порівняння периметра та площі.



## Додаток В

### *Використання ЛЕГО на різних уроках (прикладі)*

На *уроці української мови*, вивчаючи тему «Власні і загальні іменники» учням дуже подобається грати в групі у гру «Будемо знайомі». Із цеглинок ЛЕГО кожна група будує свої великі і маленькі літери, наприклад *К,к* і розігрують діалог:

*Автор:* Зустрілись дві букви.

*к:* Ти хто? – запитує одна.

*К:* Я буква *К* (велика).

*к:* І я буква *к* (маленька)

*К:* Бути такого не може! Це я буква *К*.

*к:* Не ти, а я *к*.

*Автор:* Не можна сваритись, ви всі потрібні. Без вас не можна правильно писати. Але кожна з вас повинна знати своє місце. Маленькими буквами нехай пишуться слова, а великі букви будуть стояти на початку речення, в іменах, прізвищах людей, по батькові, у кличках тварин, назвах міст, сіл, вулиць, річок, морів, озер, гір тощо. Букви дуже зрадили і відтоді не сварилися.

Наприкінці гри кожна група наводить приклади іменників, які пишуться з тієї великої букви, яку будувала їхня група.

На уроках *літературного читання* кубики ЛЕГО можна використовувати для творчого переказу казок або зображення історії за допомогою моделей, іграшок та різноманітних конструкцій – будинків, лісів чи зоопарків. Учні створюють будівлі з ЛЕГО для гри-театралізації, в яких вміст, ролі, ігрові дії обумовлені сюжетом і змістом того чи іншого літературного твору, казки, а також є елементом творчості. Найчастіше основою ігор-театралізацій є народні казки: «Ріпка», «Колобок», «Теремок», та ін. У дитини з'являється можливість створити власного колобка або вовка і наділити свій персонаж тими якостями, якими він хоче. Діти починають



створювати цікаві споруди і декорації, вкладаючи в них своє ставлення. Діти вибирають різні ЛЕГО-елементи для окремих частин тіла героїв, підкреслюючи тим самим їх індивідуальні якості. Ігри-театралізації, з створеними ЛЕГО-персонажами дуже подобаються дітям: вони створюють умови для розвитку мови, творчості і сприятливо впливають на емоційну сферу. За допомогою героїв казки, виконаних своїми руками, дитині легше розкрити свої індивідуальні особливості. На тлі розвитку сюжетно-рольової гри у дітей розвиваються творчі здібності, мовна активність, формується пізнавальний інтерес, що в цілому спрямоване на формування навчальної діяльності.

На уроках *іноземної мови* (наприклад, англійської) за допомогою кубиків можна навчати дітей назвам кольорів, прийменникам («під», «над»), позначенням розмірів тощо.

На уроках «*Я досліджую світ*» діти можуть використовувати кубики ЛЕГО для складання карти України або прапорів різних країн, також в експериментальній діяльності як матеріал, з якого зроблений конструктор («З чого зроблено?», «Знайди такий же», «Чим схожі і чим відрізняються?», «Розкажи про властивості предмета» і т. д.). За допомогою ЛЕГО діти передають у будівлях отримані знання та враження від занять, екскурсій, спостережень і прогулянок. Отримані конструкції поєднують у тематичну споруду «Моє місто», «Моя вулиця», «Тварини Африки» тощо, які надалі використовуються не тільки на уроках, але і в навичок.

На уроках «*Я досліджую світ*» створені ЛЕГО-споруди діти використовують в сюжетно рольових іграх при вивченні правил дорожнього руху, будуючи з кубиків перехрестя, дороги, автомобілі, мости та пішохідні переходи, правил поведінки у школі тощо.

Не менш важливо, що кубики ЛЕГО можуть знадобитися і на уроках *фізичної культури*, які діти особливо люблять. За їх допомогою можна проводити різноманітні ігри та командні змагання, що допомагають учням спілкуватися з іншими дітьми.

*Наприклад, завдання щодо поділу дітей на команди, яке здається простим, насправді не таке вже й просте. Річ у тім, що діти завжди хочуть бути в одній команді зі своїми друзями. Відтак, вчитель може запропонувати кожному учневі взяти один кубик ЛЕГО, а після цього об'єднати дітей у команди відповідно до кольорів їхніх кубиків. Таким чином, їм довелося працювати в команді з іншими дітьми і досягати однієї спільної мети. Це сприяє створенню командного духу.*

Крім уроків ЛЕГО-конструктор можна включати в широкий спектр життєвих подій класу: **виховні години**, дидактичні ігри, ЛЕГО – свята і розваги, оформлення класної кімнати до свят, що є потужним джерелом формування у дітей інтересу до конструювання. Наводимо зразки ігор з конструктором, які можна використати на класних годинах, динамічних паузах.

## Додаток Г

**Гра «Нова споруда» Мета:** Розвивати увагу, пам'ять.

**Матеріал:** набір конструктора ЛЕГО, плати за кількістю гравців.

**Хід гри:**

Ведучий будує, яку-небудь споруду не більше восьми деталей. Протягом невеликого часу діти запам'ятовують конструкцію, потім споруда закривається, і діти намагаються по пам'яті побудувати таку ж. Хто виконає правильно, той виграє і стає ведучим.

**Гра «Вантажники»**

**Мета:** Вчити співвідносити цифру з кількістю. Виховувати бажання та вміння працювати в команді. Розвивати наочно-дійове та образне мислення.

**Матеріал:** зображення вантажної машини, торбинка з цифрами від 1 до 10, цеглинки конструктора ЛЕГО

**Хід гри:** Вчитель пропонує об'єднатися у групи і кожній обрати цифру від 1 до 10. Учасникам необхідно завантажити машину відповідною кількістю цеглинок, в залежності від обраної цифри.

**Гра «Чарівні цеглинки»**

**Мета:** Вчити порівнювати величину предметів за допомогою «мірки», вимірювати споруду шляхом збільшення кількості деталей. Розвивати конструктивні навички.

**Матеріал:** цеглинки конструктора ЛЕГО, макет багатоповерхівки.

**Хід вправи:**

Діти об'єднуються у групи і створюють макет багатоповерхівки. Кожна група готує запитання або завдання. Вчитель пропонує групам обмінятися макетами і відповісти на запитання, перевіряючи свою відповідь. Наприклад:  
– *Скільки кубиків потрібно, щоб побудувати таку саму багатоповерхівку як задана?*

– Скільки кубиків потрібно, щоб побудувати багатоповерхівку на 2 кубики вище (нижче), ніж задана?

За аналогією можна розробити масу цікавих ігор та вправ, в яких використовуватимуться яскраві деталі ЛЕГО.