

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Педагогічний факультет**  
**Кафедра теорії та методики дошкільної та початкової освіти**

**ФОРМУВАННЯ В МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ОСНОВ**  
**ПОНЯТТЯ ДРОБУ ЗАСОБАМИ**  
**LEGO-КОНСТРУЮВАННЯ**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: здобувачка 2 курсу 09-211М групи  
Спеціальності 013 Початкова освіта  
Освітньо-професійної (наукової)  
програми Початкова освіта  
Чкан Людмила Олександрівна

Керівник: кандидатка педагогічних наук,  
доцентка Раєвська І.М.

Рецензент: Вовченко Л.П., старший вчитель,  
методист Херсонської гімназії №1  
Херсонської міської ради

Івано-Франківськ – 2023



## ВСТУП

В умовах реформування початкової освіти відбувається посилення інтересу до практичного використання інноваційних технологій навчання. Невпинно зростає інтерес й до впровадження STEM освіти – напряму, під час впровадження якого посилюється природничо-науковий компонент та інноваційні технології. Акронім STEM позначає: S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics та охоплює природничі науки, технології, математику, технічну творчість. Одним із елементів напряму виступає інжиніринг та Lego-конструювання. Використання на уроках математики ЛЕГО-технології дозволяє за короткий час досягти більш ефективних результатів у навчанні, сприяє розвитку комунікативних навичок, творчих здібностей, вирішенню дослідницьких завдань.

У XXI столітті LEGO – одна із найпоширеніших педагогічних технологій. Вітчизняні науковці, вчителі-практики, методисти досліджували окремі аспекти використання ЛЕГО технології в освітньому процесі: дидактичне обґрунтування використання STEM освіти представлено в працях О. Барни, Н. Морзе, С. Пойди, О. Якимчук; вплив предметно-ігрового середовища на розвиток дитини та використання конструктора ЛЕГО в освітньому процесі досліджували Л. Дубровська, О. Петегрич, Л. Романенко, Н. Воловенко, Т. Мукий, О.Кошелєв та інші.

В. Горяїнова, О. Міхеєва, Ю. Максаєва, Т. Лусс, Л. Комарова, Т. Пеккер досліджували питання впливу LEGO на формування навичок конструктивно-ігрової діяльності у дітей дошкільного віку. О. Ромою

розроблено методичні посібники «Шість цеглинок в освітньому просторі школи» та «Гра по-новому, навчання по-іншому».

Незважаючи на розробки досить багатьох учених, на сьогодні методика використання Lego-конструктора на уроках математики у початковій школі є поки що недостатньо висвітлена.

Зважаючи на актуальність LEGO технології в освіті ми вибрали тему нашої кваліфікаційної роботи «Формування в молодших школярів основ поняття дробу засобами LEGO-конструювання».

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема кваліфікаційної роботи відповідає науковому напрямку кафедри теорії та методики дошкільної та початкової освіти Херсонського державного університету: «Технології підготовки конкурентоспроможного педагога дошкільної та початкової освіти в умовах євроінтеграції».

**Метою дослідження** є на основі вивчення теоретичного матеріалу підібрати приклади використання конструктора LEGO для формування в молодших школярів основ поняття дробу.

**Завдання дослідження:**

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної літератури та розкрити дидактичні можливості LEGO технології як освітнього інструмента.
2. Розкрити особливості використання LEGO-технології на уроках математики у початковій школі.
3. Експериментально перевірити ефективність комплексу завдань із використанням конструктора ЛЕГО для формування поняття дробу у здобувачів 3 класу.

**Об'єкт дослідження** – процес навчання математики у початковій школі.

**Предмет дослідження** – LEGO технологія на уроках математики у початковій школі для формування поняття дробу.

Для реалізації мети та завдань дослідження було використано такі **методи дослідження**: теоретичні – вивчення, аналіз, узагальнення педагогічної та методичної літератури з теми дослідження, вивчення нормативних документів; методи емпіричного дослідження – педагогічне спостереження, вивчення і узагальнення педагогічного досвіду, вивчення продуктів діяльності здобувачів, анкетування, синтез та структурування даних, педагогічний експеримент.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що проаналізовано можливості використання LEGO-технології як засобу формування основ поняття дробу у молодших школярів. Результати дослідження можуть бути використані здобувачами вищої освіти у процесі підготовки до занять, під час написання курсових робіт, під час проходження виробничої та навчальної практик, учителями початкової школи під час проведення уроків математики.

**Практичне значення** дослідження полягає в розробці комплексу вправ та методичних рекомендацій для вчителів початкової школи щодо формування у здобувачів основ поняття дробу засобами LEGO-технології.

**Апробація результатів дослідження.** Основні результати дослідження були оприлюднені на XXI International Scientific and Practical Conference «Informational, modern and recent theories of development», яка відбулася 29-31 травня 2023 року у Madridi, Spain на тему «Дидактичні можливості LEGO технології» [34] та отримано сертифікат про участь у конференції.

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Робота містить 3 таблиці та 15 рисунків.

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ LEGO ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

## 1.1. Дидактичні можливості LEGO технології

Метою Нової української школи (далі НУШ) є відмова від формального навчання, яке спрямоване на передачу інформації, до навчання через гру, де в центрі процесу – дитина з її потребами. НУШ – школа, яка навчає застосовувати знання й уміння у повсякденному житті, виховує новатора, громадянина, здатного ухвалювати рішення. У контексті Концепції Нової української школи змінюються і підходи до навчання та змісту освіти. Використання в освітньому процесі LEGO технологій обумовлюється високими освітніми можливостями та спрямовує його на новий рівень.

«Змінюючи принципи навчання, пріоритет надається у здобутті знань через гру, відтак почалось впровадження LEGO технологій в освітній простір НУШ. Освітнє середовище LEGO поєднує у собі спеціально скомпоновані для занять комплекти LEGO, ретельно продуману систему завдань для дітей та чітко сформульовану освітню концепцію» [19].

Визначимо основні дефініції нашого дослідження. Сформулюємо означення понять, які найчастіше зустрічаються на шпальтах наукових видань: LEGO-конструктор, LEGO-елементи, LEGO-технологія, LEGO педагогіка.

На сьогодні бренд LEGO є найвідомішим у світі іграшок. Починалась історія датської компанії з вироблення звичайних дерев'яних виробів, тому перші іграшки LEGO були виконані з дерева. Історія LEGO бере свій початок з 1932 року, коли Оле Кирк Кристиансен заснував в Данії компанію з виробництва прасувальних

дошок і дерев'яних драбин. Назву компанія дістала в 1934-му році від словосполучення «LEg GOdt» - «грати добре» в перекладі з датського. Відтоді назва прикрашає собою усю продукцію компанії. Поряд з батьком працював сімнадцятирічний син Готфрид (Godtfred), який пізніше очолить компанію і присвятить своє життя моделюванню і виробництву дерев'яних іграшок. Пізніше керівництво Lego Group візьме на себе онук засновника Кирк Кристиансен (Kjeld Kirk Kristiansen).

У 1949-му році LEGO розпочинає випуск універсального блоку «автоматично з'єднаних брусків» з чотирьох або вісьмома виступами – в них вже можна упізнати прообраз майбутнього знаменитого конструктора, який ліг в основу всіх нових наборів. У 1954-му їх починають називати «кубиками LEGO». Сучасна система кріплення кубиків, яка має заокруглені шипи, була запатентована в 1958-му році [19]. На ці роки припадає розробка нової «ігрової системи» – набору основних і додаткових елементів конструктора, яка у подальшому ставала все складнішою, бо з'являлися транспортні фігурки, фігурки людей, тварин, безліч додаткових елементів і нові кубики.

У 1973-му році з'являється відомий нам сьогодні логотип LEGO, так як активний вихід компанії на міжнародний ринок привів до створення єдиного знаку, впізнаного в усіх країнах. У 1998-му була створена нова, більше стисла версія логотипа.

LEGO випускає продукцію для дітей різного віку, але й дорослі із задоволенням займаються складанням не таких вже і простих кубиків. Відома всім серія LEGO, яка так і називається «Lego» або «Lego system» представлена безліччю серій, серед яких: «Місто», «Замок», «Космос», «Пірати», є серії, присвячені «Зоряним війнам», «Гаррі Поттеру» тощо. Для найменших дітей представлена серія DUPLO і «Primo». Серія «Znar» не маючи класичних кубиків, підходить для тих, хто цікавиться та захоплюється будівництвом мостів, ажурних перекриттів. Серія

«Technic» створена для любителів роботів, має в своєму арсеналі складні деталі. Цікава серія «Mindstorms», яка пропонує створити не просто свого власного робота, але і, використовуючи комп'ютерний модуль, запрограмувати його на власний розсуд.

Сучасний конструктор леґо виготовляється з пластику, який не викликає алергічних реакцій і подразнень, стійкий до подряпин та ударів.

Тім Брукс, віце-президент LEGO в області екологічної відповідальності стверджує, що за планом до 2030 року усі конструктори LEGO будуть виготовлені з пластику на основі цукрової тростини. Нині з моменту створення компанії кубики робили з пластику на основі нафти. За словами фахівців, екологічна пластмаса скорочує вуглецевий слід продукту приблизно на 70%.

До переваг леґо конструктора відноситься й те, що який би конструктор ви не придбали, його деталі будуть сумісні з деталями попередніх наборів конструктора. Тому іграшки леґо ніколи не набридають дітям. До особливостей використання можна віднести й те, що кожен набір має відповідне вікове маркування, щоб дорослі мали змогу безпомилково вибрати цікаву для дитини іграшку.

У 1990-х роках із упровадженням конструктора LEGO в освітній процес починає розвиватись особливий напрямок – «LEGO педагогіка», який пов'язаний з філософією навчання – конструкціонізмом. S. Peiper, автор напряму, стверджував, що конструктор LEGO служить засобом створення нових знань, оскільки суб'єкт навчання взаємодіє з ним. Поліпшення конструкторів LEGO, систематизація їх використання в освіті, а також позитивні результати у розвитку дітей, дали можливість для формування спеціальної галузі знань – леґо-педагогіки, яка розглядає розвиток і формування особистості в умовах освітнього середовища за допомогою технології проектування.



Об'єктом педагогіки LEGO є система зв'язку та явищ, котрі виникають у процесі створення значущого продукту, використовуючи методи конструювання.

Назва LEGO походить від слів «Leg» і «Godt» (лат. lego – збирати, конструювати), що в перекладі з датської означає «грай із задоволенням» або «захоплююча гра». У методичних виданнях LEGO розглядається як тип дитячого конструктора, що з'явився в 50-ті роки минулого століття і являє «собою яскравий, барвистий, поліфункціональний матеріал, що надає величезні можливості для пошукової та експериментально-дослідницької діяльності дитини» [18]. Елементи конструктора LEGO, що мають різні розміри, різноманітні за формою, які скріплюються між собою, для дітей це цікавий розвиваючий матеріал, що стимулює їх фантазію, уяву, креативність, сприяє формуванню моторних навичок. Основним принципом навчання з використанням конструктора є принцип «Навчання через дію», де діти отримують знання в процесі дослідження моделей та побудови.

Незважаючи на значний інтерес до LEGO-технології, у психолого-педагогічній науці відсутнє чітке його визначення. Зокрема, науковець К. Фишина спробувала обґрунтувати концептуальну належність LEGO до педагогічної технології: «опора на якусь наукову концепцію, що передбачає філософське, психологічне, дидактичне та соціально-педагогічне обґрунтування. LEGO-технологія базується на ідеях STEAM-освіти, є її складовою частиною (К. Крутій); відтворюваності, що передбачає можливість застосування (повторення, відтворення) технології в закладах освіти незалежно від досвіду, стажу, віку й особистісних якостей педагога. Конструктор «LEGO» можна застосовувати в початковій школі у 1-4 класах; можливості управління – цілепокладання, планування, діагностування тощо; алгоритмізованості – наявність чітких етапів роботи; ефективності та прогнозованості результату» [30; 21].

Дослідники В. Симонова, О. Петегирич, Л. Петегирич називають «LEGO» педагогічною системою, що «використовує тривимірні моделі реального світу та предметно-ігрове середовище навчання і розвитку дітей» [21]. Автори вказують на перспективність застосування LEGO-технології, що «зумовлюється її високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних ігрових і навчальних зонах» [21].

Л. Романенко, Н. Воловенко визначають LEGO-технологію як «сукупність методів інтерактивного та ігрового навчання, яка спонукає здобувачів освіти до моделюючої творчо-продуктивної діяльності в освітньому предметно-ігровому середовищі та розвиває їхнє критичне мислення» [27]. За їх визначенням «LEGO-технологія» включає такі компоненти: «спонукальний (потреби, мотиви, інтереси, прагнення, які визначають бажання брати участь у моделюванні/грі); орієнтувальний (вибір методів, засобів/елементів і способів моделюючої творчо-продуктивної діяльності); виконавчий (дії, операції, які надають можливості реалізувати дидактичну мету); контрольньо-оцінювальний (коригування та стимулювання активності в моделюючій творчо-продуктивній діяльності)» [27].

LEGO-технології разом з програмованим середовищем створюють умови розвиваючого навчання для дітей, оскільки дозволяють:

- розвивати образне мислення дитини, мимовільну пам'ять;
- розвивати вміння аналізувати об'єкти, розробляти план дій;
- формувати вміння самостійно вирішувати поставлену задачу і шукати власне рішення;
- розвивати дрібну моторику рук;
- розвивати творчі здібності і логічне мислення;
- розвивати мовлення (пояснюючи свої дії, міркування, розповідаючи історії, висловлюючи власні думки);

- закладати основи комунікативних стосунків усередині групи і колективу, уміння співпрацювати;
- заохочувати винахідливість і кмітливість учнів.

Так, Л. Романенко, Н. Воловенко вважають конструктор LEGO «зручним інструментом, що дозволяє легко долати ряд типових труднощів при вивченні навчального матеріалу учнями початкової школи. Цеглинки LEGO є наочно-образними моделями тих інтелектуальних операцій, які учні проводять у ході пізнавальної діяльності, допомагають розвинути необхідні життєві навички. LEGO-технологія сприяє розвитку навичок спілкування, творчих здібностей дітей, вирішенню пізнавальних, дослідницьких і комунікативних завдань» [27].

Л. Лисенко, І. Палазова дають таке визначення «Методики 6 цеглинок» – «це конструктивно-ігровий засіб ЛЕГО ДУПЛО, що володіє рядом характеристик, які значно відрізняють його від інших конструкторів, насамперед – великим діапазоном можливостей» [20].

На уроках вчитель за допомогою конструктора лего перетворює навчання в цікаву гру, де діти відчують себе творцями. Завдяки використанню конструктора у освітньому процесі вчитель зможе підвищити мотивацію учнів до навчання, сформувати у дітей наполегливість, самоконтроль, увагу, терпіння, проявляти фантазію.

Отже, лего-технологія допомагає впроваджувати ігрові методи навчання та діяльнісний підхід в освітній процес НУШ. З моменту підписання Меморандуму про взаєморозуміння між Міністерством освіти і науки України і The LEGO Foundation усі перші класи з 17 000 шкіл України мають безкоштовні набори «Шість цеглинок».

Здійснений аналіз наукових підходів до сутності поняття «LEGO-технології» дає підстави визначити її як сукупність методів і прийомів, вкладених у реалізацію конкретної освітньої мети через систему створених завдань з різноманітних конструкторів лего, з використанням

тривимірної моделі реального світу та предметно-ігрового середовища навчання та розвитку дитини.

Отже, застосування LEGO-технології у початковій школі має на меті прищепити інтерес у здобувачів до знань, спираючись на водночас змістовний і цікавий матеріал.

## **1.2. Розвиток математичних здібностей молодших школярів за допомогою конструктора LEGO**

Педагогіка розглядає здібності як індивідуально-психологічні властивості особистості, що забезпечують успіх у діяльності. Здібності проявляються в швидкості, легкості, глибині і міцності оволодіння діяльністю. Дослідженнями встановлено, що рівень їх розвитку залежить від тренуваності самих мозкових структур, які беруть участь у здійсненні пізнавальних і психомоторних процесів людини.

За визначенням психолога В. Крутецького, під розвитком математичних здібностей необхідно розуміти «індивідуально-психологічні особливості (перш за все особливості розумової діяльності), що відповідають вимогам навчальної математичної діяльності і обумовлюють на інших рівних умовах успішність творчого оволодіння математикою як навчальним предметом, зокрема відносно швидке, легке і глибоке оволодіння знаннями, вміннями та навичками в галузі математики» [13]. Саме такий розвиток дає установку навчання математики дітей молодшого шкільного віку. На практиці вчитель стикається не з відсутністю математичних здібностей, а з небажанням дітей учитися. Важливим для молодших школярів є ігрова діяльність, яка має велике значення для розвитку спонукальної сфери учня і бажання вчитися. На нашу думку, викликати інтерес й підтримувати його до математики можна з допомогою конструктора LEGO. Адже саме

конструювання, наповнене математичним змістом, є основою математичного розвитку молодших школярів у 1-4 класах. Цеглинки LEGO мають ряд безперечних переваг у використанні на уроках математики у порівнянні, наприклад, з традиційним лічильним матеріалом.

Цеглинки LEGO характеризуються яскраво вираженою формою, розміром і кольором, тому їх зручно використовувати для завдань на класифікацію і порівняння. Особлива увага приділяється формуванню логічного мислення, умінню групувати предмети за ознаками, встановлювати прості закономірності за формою, розміром, кольором. Цьому сприяють ігрові вправи на знаходження пропущеної фігури у ряді.

Завдяки конструктору LEGO діти швидко орієнтуються у просторі, розвивають конструкторські здібності, навчаються складати плани, схеми, карти.

Конструктор ЛЕГО є наочно-образними моделями тих інтелектуальних операцій, які учні роблять у ході освітньої діяльності. У набір входить 6 цеглин LEGO DUPLO 2x4, стандартних кольорів – зеленого, червоного, жовтого, помаранчевого, синього, блакитного. Робота в парах, в групах, в командах, індивідуальна з використанням ігор-завдань заохочує здобувачів до навчання. У процесі такої роботи важливо встановити правила: проінструктувати дітей як працювати з цеглинками, перед виконанням вправ уважно ознайомитися із завданням, про дотримання часу, відведеного на завдання, якого треба дотримуватися. Починати роботу слід з найпростіших і коротших вправ, поступово переходячи до складніших, довготривалих. Оскільки складність завдання повинно відповідати рівню упевненості дитини у своїх силах.

До особливостей використання завдань з наборами «шести цеглинок» у освітній діяльності можна віднести:

- Адаптованість завдань до віку, умінь та потреб конкретного здобувача освіти.
- Виконання завдань, спрямованих одночасно на розвиток кількох умінь: математичних, мовленнєвих, просторових, комунікативних та інших.
- Варіативність виконання завдання: здобувач може запропонувати кілька варіантів відповіді у виконанні завдання.
- Інтеграція завдань у будь-який вид діяльності та форму роботи.
- Виконання одного й того ж завдання знову і знову, набуваючи впевненості у собі.

Використання набору «Шість цеглинок» на уроках математики сприяє розвитку компетентностей здобувачів початкової освіти, є новою методикою, що відповідає вимогам сучасності і дозволяє відійти від застарілих форм навчання.

На уроках математики за допомогою конструктора можна навчити «читати» найпростішу графічну інформацію, яка позначає просторові зв'язки об'єктів та напрямку їх руху в просторі. Лего пластини можуть бути використані як аркуш паперу. Наприклад, таке завдання: покладіть сонце у верхньому лівому куті, дерево внизу праворуч, будинок знаходиться в нижній частині лівого, під деревом гриба, над будинком птахів. Виконуючи такого плану завдання діти вивчають і дизайн, і зосереджуються на платформі.

LEGO цеглини використовуються при порівнянні предметів: стільки ж, менше. З допомогою конструктора можна скласти та вирішувати задачі, замінюючи короткий запис у зошиті, допомагає вибрати правильну арифметичну дію [15].

Також можна використовувати LEGO під час вивчення складу числа, запису графічних та математичних диктантів, демонстрації відповідей з усним рахунком, вивченням геометричного матеріалу, будівництво логічних ланцюгів.

Конструктор допомагає і при вивченні початкового курсу геометрії (вивчення елементів фігур, периметра, площі, властивостей протилежних сторін прямокутника).

Тема «Дроби» у 3-4 класах є важливою і важкою для розуміння молодших школярів. Дітям необхідно навчитися бачити рівні частини та розвивати здатність самостійно утворювати частини, розділити ціле число. Деталі LEGO відрізняються за величиною, ми умовно називаємо їх «Цеглини маленькі, середні, великі». Дуже зручно прийняти їх за частини цілого. Дітям легко засвоїти нові поняття, використовуючи деталі конструктора [32].

У процесі спільної діяльності вчителя із здобувачами освіти щодо розвитку математичних здібностей за допомогою конструктора LEGO у дітей виробляються навички самостійного мислення, розвивається увага, бажання здобувати знання. Зацікавившись грою, діти не помічають, як навчаються: пізнають, запам'ятовують нове, зосереджуючись у незвичайних ситуаціях, розвивають фантазію.

Багато цікавих варіантів ігрових вправ розробила і запропонувала у своєму посібнику «Гра по-новому, навчання по-іншому» Оксана Рома. Такі ігри як: «Рухайся», «Мозковий штурм», «Час на роздуми», «Працюємо разом», «Уявляй та створюй», на її думку необхідно допомагають розвивати кмітливість, увагу, пам'ять, дрібну моторику, мову дитини. Поряд з цим вона вважає звертає увагу на необхідність залишати простір для власних розробок педагогів.

Також доведеним є той факт, що під час вивчення величин на уроках математики конструктор лего використовують, наприклад, як умовну мірку порівнюючи предмети за довжиною, шириною, масою.

Для розвитку просторового орієнтування, пам'яті, уваги, наприклад, використовуючи конструктор, діти виконують такі завдання:

- Покладіть перед собою плату вертикально. Виконуємо команди:
- З нижнього правого кута по вертикалі покладіть 2 цеглинки.

- Від місця їх задання вліво горизонтально покладіть 1 цеглинку.
- 1 цеглинка вгору по вертикалі від останньої.
- Яку фігуру ви отримали? (відповідь: 4)

Другою вправою може бути використання кольорової гами лего цеглинок під час проведення усного рахунку. Для цього на дошці записати ряд чисел, які будуть відповідями математичних виразів. Над кожним з чисел прикріпити картку з певним кольором. Свою відповідь учні на платі викладають цеглинками ЛЕГО заданого кольору.

4	5	6	7	8	9	10
черв.	син.	зел.	коричн.	жовтий.	біл.	чорн.

Багато варіантів роботи можна використовувати під час вивчення складу чисел до 10, взаємозв'язку між компонентами і результатами дій. Зручно використовувати конструктор під час вивчення таблиць множення, ділення, додавання, віднімання. Для цього використовують маленькі деталі конструктора. Наприклад, для засвоєння результатів таблиці множення на 4, необхідно взяти деталі лего з 4-ма шипами.

Значення лего технології для освіти – у візуалізації багатьох процесів. Здобувачі чують нову інформацію та одразу за допомогою конструктора можуть засвоїти принцип дії: помацати руками, подивитися на зібрану модель, тобто відбувається процес інжинірингу. Нові знання ефективніше закріплююся, коли здобувачі будуть бачити, як все діє у світі.



## **РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ LEGO ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 3 КЛАСІ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ДРОБУ**

### **2.1. Особливості вивчення теми «Дроби» у початковій школі**

Поняття дробу пов'язано з розширенням множини цілих чисел до множини раціональних чисел. Знайомство з новим видом чисел дозволяє розширити безліч натуральних чисел до безлічі раціональних позитивних чисел, визначити місце натурального числа у числовій системі. Необхідність розширення множини натуральних чисел визначається практичною діяльністю людини для вирішення таких життєвих ситуацій, коли натуральних чисел виявляється недостатньо. Теоретично вважається, що знайомство молодших школярів із дробами і частинами має на меті розширити їх уявлення про число, однак, цього не відбувається практично, оскільки поняття дробу в тому вигляді, в якому вони завжди розглядалися в початковій школі, з множиною чисел фактично не пов'язано. Методисти та психологи акцентують увагу на труднощах у засвоєнні цієї теми молодшими школярами, так як дитині необхідно засвоїти механізм дії відразу над двома числами. Серед причин, що суттєво ускладнюють вивчення цієї теми, мають важливе значення дані вікової психології, відповідно до яких розгорнуте засвоєння теми «Дроби» пов'язане з розумінням кількісних відношень, перевищує максимум інтелектуальних можливостей молодшого школяра. Глибокий аналіз поняття був даний П. Блонським: «Шкільний курс арифметики ясно розпадається на дві частини: цілі числа і дроби, причому іменовані числа є зазвичай переходом від першої частини до другої. Арифметика цілих чисел припадає на молодше предпубертальне дитинство (7-10 років), арифметика дробів – на старше. Якщо в молодшому предпубертальному дитинстві, вивчаючи

арифметику цілих чисел, дитина сходить на першу сходинку абстракції від якісних ознак предмета, на щабель кількості та величини, то, вивчаючи арифметику дробів, він сходить на другий ступінь – кількісного відносини; це щабель абстрактного мислення відносин предметів, позбавлених всіх якостей. Так за стадією мислення якісних абстракцій йде стадія мислення абстрактних відносин» [9; 161-162].

Дроби в класичній методичній інтерпретації курсу математики для початкової школи є скоріше способом отримання частини цілого деякого об'єкта, у той час як шукана частина повинна задовольняти ряд спеціальних вимог.

У методиці математики розглядається два підходи до вивчення поняття «дроби»: аксіоматичний (через словесне визначення та опис властивостей) і практичний – заснований на вимірюванні довжини відрізків.

Сформованість уявлень про дроби реалізується в здатності виконувати такі операції:

1. Записувати дріб, орієнтуючись на об'єкті або кресленні.
2. Порівнювати дроби з опорою на об'єкт або малюнок.
3. Знайти «дріб від числа» (поділом об'єкта або множини на рівні частини).
4. Відтворення числа за його дробом (зворотна операція).

Всі ці навички необхідно формувати на основі принципу наочності та цілісності від основного змісту з опорою на виконання у групі, парі та індивідуально, так як «важливе значення у навчанні молодших школярів має забезпечення наступності й послідовності процесу засвоєння знань – від чуттєвого осмислення до понятійного узагальнення і використання у системі практичної діяльності» [24]. Методична проблема знайомства молодших школярів з дробами полягає у виборі вчителем доцільних об'єктів, які повинні ділитися без остачі і практичних дій, які здобувачі виконуватимуть над вибраними об'єктами.

Відповідно до Типової освітньої програми НУШ початкові відомості про дроби з'являються у 3-4 класах у змістовій лінії «Числа, дії з числами. Величини» (табл. 2.1).

Табл.2.1.

Програмові вимоги щодо вивчення теми «Дроби»  
(ТОП розроблена під керівництвом О.Я. Савченко)

Клас	Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчання
3	розуміє спосіб утворення частини як однієї з кількох рівних частин цілого; [3 МАО 4.2] розуміє поняття чисельник і знаменник дроби; [3 МАО 4.1] читає і записує частини у вигляді дроби з чисельником 1; [3 МАО 4.2] порівнює дроби з чисельником 1 за допомогою засобів наочності; [3 МАО 4.2] застосовує в обчисленнях правило знаходження частини від числа та числа за величиною його частини [3 МАО 3.2], [3 МАО 4.3]	Частини величини. Дріб з чисельником 1. Порівняння дробів з чисельником 1. Знаходження частини від числа. Знаходження числа за величиною його частини
4	розуміє спосіб одержання дроби; [4 МАО 4.2] розуміє суть чисельника і знаменника дроби; [4 МАО 4.2] читає і записує дроби; [4 МАО 4.2] розрізняє дроби, які дорівнюють 1; [4 МАО 4.1] порівнює дроби з однаковими знаменниками; [4 МАО 4.2] застосовує правила знаходження дроби від числа та числа за величиною його дроби під час розв'язування практично зорієнтованих завдань [4 МАО 4.3]	Поняття «дріб». Порівняння дробів. Знаходження дроби від числа. Знаходження числа за величиною його дроби.

Як бачимо, з Типової освітньої програми у третьому класі поняття «дріб» не вживається, дітей знайомлять з поняттям «частина». Спочатку у третьокласників формують конкретні уявлення про утворення частин

від цілого предмета чи сукупності предметів. Здобувачі початкової освіти знайомляться з частинами, вмінням їх записувати, знаходять частину від числа та число за його частиною, виконуючи вправи практично, що пов'язано із кресленням, перетинанням, конструюванням, поділом на рівні частини. Тобто, використовуючи лабораторно-практичний метод, шляхом постановки проблеми, яка пов'язана із задачею, узагальнюючи шляхи міркування дітей, вчитель демонструє запис і повідомляє, що частину записують двома числами і горизонтальною рисою, яка їх роз'єднує. Слідуючи вимогам програми далі вчитель навчає читати та записувати числа, визначати на скільки рівних частин поділений предмет, порівнювати частини.

Формування поняття «дробу», яке вводиться у 4 класі, пропонується проводити за трьома етапами:

Перший етап – засвоєння дітьми фактичного роздроблення різноманітних конкретних предметів на рівні частини, коли кожен предмет виступає як ціла одиниця. Утворення різних частин (половину, третину, чверть...) цих предметів, а із частин – дробу (одна друга, одна третя, одна четверта, дві третіх).

Другий етап – формування поняття дробу за допомогою креслення (малювання кругів, відрізків).

Третій етап – оперування поняттям за уявленням без зовнішніх опор.

На першому етапі ознайомити дітей з дробами - це означає сформувати у них конкретні уявлення про частини, тобто навчити дітей утворити частини практично. Наприклад, щоб отримати одну четверту кола, необхідно розділити коло на чотири рівні частини і взяти одну таку частину.

Під час формування у дітей правильних уявлень про частини слід використовувати достатню кількість різноманітних візуальних наочних посібників, які повинні бути як у вчителя так і здобувачів. Практична

діяльність здобувачів допоможе у формуванні уявлень про частини, дроби, коли діти будуть своїми власними руками, отримувати, наприклад, половину, або одну четверту.

Використовуючи метод спостереження, за допомогою наочності, шляхом аналізу систем нерівностей, здобувачі під керівництвом вчителя встановлюють такі закономірності:

1. Щоб отримати частину, треба предмет поділити на рівні частини.
2. Залежно від того на скільки рівних частин поділили предмет, визначаємо значення однієї частини.
3. Під час порівняння частин відштовхуємося від одного й того самого цілого або від однакових цілих.
4. Частина буде більшою в тому випадку, коли під рискою записано менше число.

Пункт 4 для здобувачів 3 класу, на думку психологів, є складним для розуміння і усвідомлення, тому що у них сформоване таке поняття при порівнянні чисел: більшим буде те число, яке є наступним. А при порівнянні частин це правило суперечить результатам порівняння чисел, записаних під рискою, наприклад  $\frac{1}{4} > \frac{1}{6}$ , хоча  $4 < 6$ . Тому важливо наочно продемонструвати утворення частин від цілого. Дуже зручно це пояснити з конструктором лего, наприклад:  $\frac{1}{2}$  – будуємо вежу із двох деталей,  $\frac{1}{4}$  - з чотирьох. Кожен «гудзик» на деталі позначає одну частину.

Моделювання реальних ситуацій допомагає розпізнавати закономірності та встановлювати аналогії. Так, у 3 класі здобувачі під час вивчення даної теми розв'язують задачі на знаходження частини від числа та числа за його частиною. Найбільш складніше дається здобувачам задачі на знаходження числа за його частиною, ніж задачі на знаходження частини від числа. Тому використання наочності та методу порівняння зазначених видів задач є найбільш оптимальною умовою. Не

витрачаючи часу на креслення відрізків, застосовуючи конструктор леґо, доцільним є розв'язання декількох аналогічних задач. На основі запитання «Із скількох частин складається ціле, якщо відомо, що це – третя частина (четверта, п'ята..)», здобувачі з'ясовують, що для знаходження числа за його частиною потрібно дану частину (величину) помножити на їх кількість.

Для формування поняття «Дрїб», «Дробове число», «Знаменник», «Чисельник» дробу здобувачі спочатку практично порівнюють різні частини від однієї одиниці на основі накладання, прикладання, зіставлення, використовуючи моделі конструктора, а згодом – на основі висновків про співвідношення між цілою одиницею і частинами її, коли ціле ділимо на рівні частини, то кожна частина буде меншою від цього цілого, і кожна частина буде меншою під час поділу на більшу кількість частин.

Отже, методика вивчення теми «Дроби» вимагає від вчителя не тільки наявності певних теоретичних знань, а й використовувати моделювання як особливого виду наочно-індивідуальної роботи із здобувачами.

## 2.2. Зміст експериментальної роботи з формування поняття дробу у здобувачів 3-їх класів засобом LEGO технології

З метою перевірки ефективності створених завдань щодо формування основ поняття дробу з використанням технології ЛЕґО, на базі гімназії №1 ХМР було проведено дослідно-експериментальну роботу. Експеримент, у якому взяли участь діти двох третїх класів у кількості 47 (23- у 3-А класі та 24 - у 3-Б класі) осіб, складався з трьох етапів:

1 етап – констатувальний, на якому була проведена первинна

діагностика рівня сформованості у здобувачів 3 класу уявлень про дробу та проведено анкетування з метою з'ясування використання конструктора лего на уроках математики.

На другому, формувальному, етапі в експериментальному класі на уроках математики впроваджувався розроблений нами комплекс вправ із застосуванням конструктора ЛЕГО для формування поняття дробу. Натомість навчання у контрольному класі відбувалося в звичайному режимі.

Повторна діагностика рівня сформованості у молодших школярів поняття дробу в експериментальному і контрольному класах здійснювалася на контрольному етапі експерименту, було проаналізовано отримані результати, розроблено методичні рекомендації.

Результати анкетування вчителів та здобувачів на констатувальному етапі експерименту показали стан впровадження у освітній процес початкової школи ЛЕГО технології (додаток А). У зборі інформації ми використали сервіс Google Forms для онлайн опитування. З поміж різного виду конструкторів лего у освітньому процесі всі опитані вчителі використовують лише методику «Шість цеглинок». Найчастіше використовують лего на уроках математики (81%), мовно-літературного циклу (78%), природознавстві (77%), технологіях (38%). Лише 37% вчителів вважають дану технологію корисною і впроваджують у освітній процес на всіх уроках. 48% вважають, що використання конструктора лего у освітньому процесі носить розважальний характер і нічого не змінює у розвитку дітей, 15% опитаних вчителів використовують лего-технологію лише періодично, обумовлюючи тим, що витрачається багато часу на уроці.

Здобувачам 3-їх класів було запропоновано відповісти на питання:

1. Чи подобається тобі гратись з конструктором лего?
2. Найчастіше ви граєте в лего з друзями?

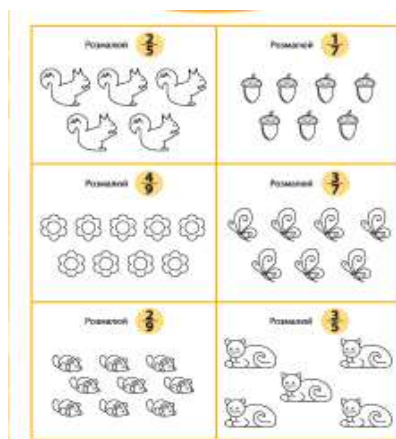
3. Чи цікаво працювати з лего на уроках математики?
4. Чи користуєтесь конструктором лего під час виконання домашніх завдань з математики ?
5. Чи можете пригадати в якому класі найчастіше використовували конструктор лего на уроках математики?
6. Використовуючи конструктор лего вам легше запам'ятати та зрозуміти матеріал?

Результати анкетування здобувачів 3-їх класів показали, що вчителі використовують найчастіше методику із шести цеглинок LEGO DUPLO у 1 класі. Рідше використовують на уроках математики у 2 класі і майже не використовують у 3 класі. Натомість, опитування здобувачів 3 класу показало зацікавленість у використанні конструктора на уроках математики.

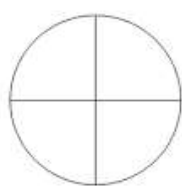
На констатувальному етапі експерименту була проведена діагностика рівня сформованості поняття «дріб» у здобувачів 3-їх класів за допомогою самостійної роботи:

1. Постав знак «<» або «>»:  $\frac{1}{2}$  і  $\frac{1}{8}$ ;  $\frac{1}{3}$  і  $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{1}{6}$  і  $\frac{1}{9}$
2. Два брати розділили між собою одне яблуко порівну. Скільки яблук отримав кожний.
3. Зафарбуй чисельник дробу зеленим кольором, а знаменник – синім:  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{8}$ ;  $\frac{1}{9}$
4. Поділи прямокутник на 6 рівних частин. Зафарбуй  $\frac{1}{6}$  частину.
5. Розфарбуй кожний малюнок згідно із дробом, що написаний поруч

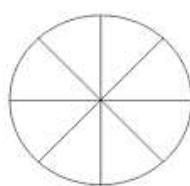




6. Розфарбуй частину цілого, яка відповідає дробу:

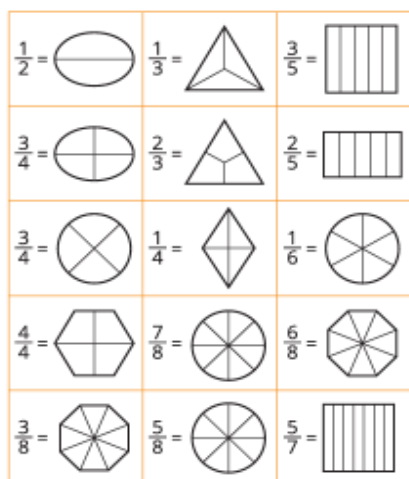


$$\frac{1}{4}$$

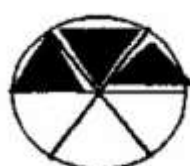


$$\frac{1}{8}$$

7. Розфарбуй кожну геометричну фігуру згідно із дробом, що написаний поруч



8. Запиши дріб, що відповідає кожному зображенню



Діагностика передбачала не тестову форму, де пропонується на вибір один чи кілька варіантів, а завдання, де здобувачі повинні надати самостійно відповідь, що дало змогу зменшити вплив сліпого вгадування на результати.

Відповідно вимог типової освітньої програми було розроблено критерії оцінювання здобувачів 3 класу щодо оволодіння поняттям дробу (табл. 2.2.)

Табл.2.2

Критерії оцінювання здобувачів 3 класу щодо оволодіння поняттям «дріб»

Рівень	Критерії
Початковий	Інтерес до діяльності виражений слабо; взагалі відсутнє бажання самостійно працювати; читає і записує частини у вигляді дробу з чисельником 1 з опорою на наочність; порівнює дроби з чисельником 1 за допомогою засобів наочності; допускає помилки під час знаходження частини від числа та числа за величиною його частини; розуміє спосіб одержання дробу тільки з опорою на наочність; під час запису дробів допускає помилки; з допомогою вчителя розрізняє дроби, які дорівнюють 1; під час порівняння дробів з однаковими знаменниками припускається помилок. Потребує додаткової мотивації до діяльності.
Середній	Здобувач проявляє інтерес до пізнання; самостійно вирішує завдання; розуміє поняття чисельник і знаменник дробу; читає і записує частини у вигляді дробу з чисельником 1; порівнює дроби з чисельником 1 за допомогою засобів наочності; застосовує в обчисленнях правило знаходження частини від числа та числа за величиною його частини спираючись на наочність; розуміє спосіб одержання дробу з опорою на наочність; читає і записує дроби; розрізняє дроби, які дорівнюють 1; порівнює дроби з однаковими знаменниками; припускається не значних помилок

Високий	Здобувач виявляє інтерес до самостійної навчальної діяльності; здатний виконати всі види завдань; розуміє спосіб утворення частини як однієї з кількох рівних частин цілого; читає і записує частини у вигляді дроби з чисельником 1; порівнює дроби з чисельником 1; застосовує в обчисленнях правило знаходження частини від числа та числа за величиною його частини; розуміє спосіб одержання дроби; розуміє суть чисельника і знаменника дроби; застосовує правила знаходження дроби від числа та числа за величиною його дроби під час розв'язування практично зорієнтованих завдань
---------	--

Проаналізувавши результати самостійної роботи, ми дійшли висновку, що учні 3-їх класів мають загальне уявлення про дріб, але значна частина здобувачів допустили помилки під час виконання завдань. Серед найпоширеніших помилок: знання терміну «чисельник», «знаменник» дроби, як утворюються дроби із знаменником 4, 3, 6, 8 тощо, вміння записувати дріб, порівнювати дріб, відтворювати число за величиною дроби, знаходити дріб від числа. Найпростішими виявилися завдання з опорою на наочність. Якщо дивитись на кількісні показники виконання окремих завдань, то з найпростішими не впорались 8-9 здобувачів 3-їх класів, продемонструвавши початковий рівень. Середній рівень продемонстрували – 10-11 здобувачів, високий - 5-4 здобувачі. Аналіз результатів констатувального етапу дослідження подано у таблиці 2.3.

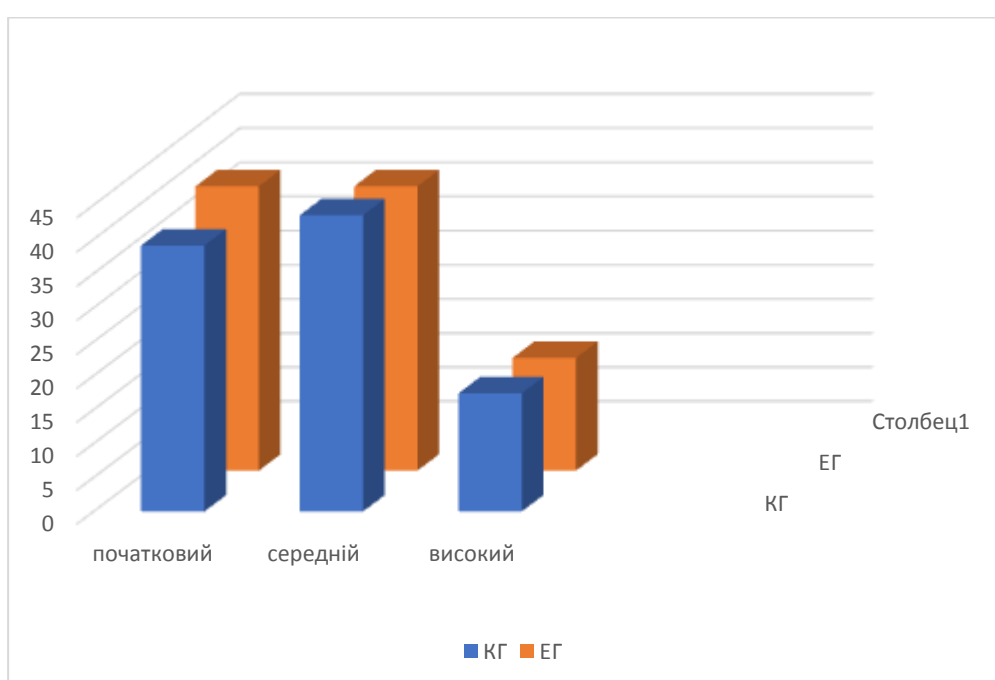
Табл.2.3.

Розподіл здобувачів 3-їх класів за рівнями на констатувальному етапі експерименту

Рівні	Кількість учнів			
	КГ 3-А		ЕГ 3-Б	
	Кількість уч-в	Значення у %	Кількість уч-в	Значення у %

Початковий	9	39,1	10	41,7
Середній	10	43,5	10	41,7
Високий	4	17,4	4	16,6

Для кращої наочності результати діагностики на констатувальному етапі експерименту продемонстровано на рис. 2.2 у відсотковому співвідношенні.



*Рис. 2.2. Розподіл здобувачів 3-їх класів за рівнями сформованості на констатувальному етапі експерименту (у %)*

З представлених результатів первинної діагностики на констатувальному етапі дослідження можемо свідчити про те, що здобувачі 3-їх класів знаходяться на однаковому рівні володіння поняттям дробу. Це означає, що експериментальна та контрольна групи є однорідними, тому 3-А клас визначили контрольною групою, а 3-Б – експериментальною.

Результати діагностики, спостереження, опитування, бесіди дали багато корисної інформації для пошуку покращення математичної

компетентності здобувачів 3-їх класів щодо оволодіння поняттям «дріб». Водночас, можна передбачити вплив багатьох факторів на формування математичної компетентності здобувачів початкової школи, а саме оволодіння поняттям дробу.

Отже, аналіз результатів констатувального етапу експерименту дає підстави зробити висновки щодо подальшої роботи. На формувальному етапі експерименту з метою позитивного впливу на результати діагностики необхідно було спрямувати освітню діяльність на:

- використання наочності під час формування поняття «дріб»;
- роботу у групах, парах;
- застосування проблемно-пошукового методу навчання під час оволодіння поняттям «дріб»;
- зацікавленість вивченням даної теми з математики, розуміння її важливості для реалізації у майбутньому житті.

Враховавши фактори успішності та результати констатувального експерименту, на формувальному етапі було запроваджено розроблений нами комплекс вправ для формування поняття дробу з використанням технології ЛЕГО. Завдання були створені з врахуванням психологічних особливостей сприйняття матеріалу молодшими школярами. Упевнене уявлення про дріб виникає тоді, коли здобувач самостійно проходить усі етапи з формування цього поняття. Свідоме оперування здійснюється у результаті вірно побудованої системи асоціацій і повного зв'язку між умовою завдання і відповіддю. Комплекс вправ враховує психологічні основи слухового сприйняття формулювань і зорового сприйняття комбінації чисел; формує у здобувачів уміння виділяти не суттєві ознаки об'єктів і дій над ними.

Враховуючи питання організації освітнього процесу з використанням технології лего, описаного у розділі I, на формувальному етапі експерименту нами було проведено серію уроків, спрямованих на

застосування основних прийомів роботи з конструктором лего у процесі вивчення теми «Дроби»:

- Конструювання за зразком або за інструкцією, що дає змогу здобувачу бачити поетапність дій, допомагає з'єднувати деталі та аналізувати об'єкт.
- Конструювання за моделлю. Використовуючи модель учень має сам зібрати деталі, проаналізувати модель, а потім її побудувати самостійно.
- Конструювання за темою, певною умовою.
- Конструювання за власним задумом.

Під час вивчення теми «Частини» у 3 класі ми познайомили дітей як розділяти ціле на частини. Для цього ми використовували спеціальні простенькі таблиці: скільки штирів у цілій деталі, скільки в кожній її частині. Кожний штир на деталі лего означає одну його частину (рис.2.3.)

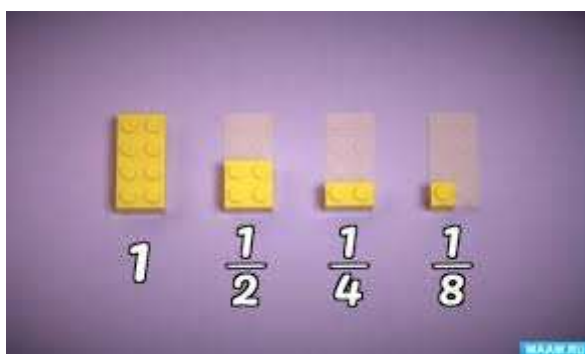
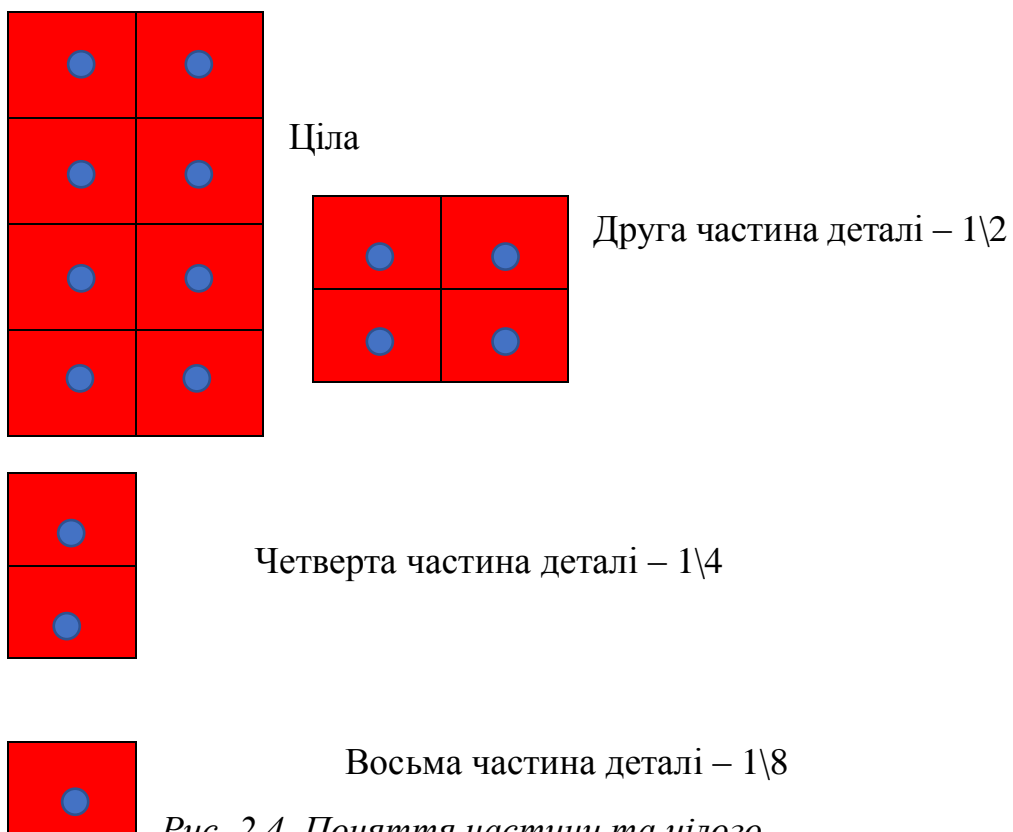


Рис.2.3. Ціле і частина в конструкторі лего

Наприклад, візьмемо одну деталь лего, одну цеглинку (рис. 2.4). Це ціла частина. Порахуємо кількість штирів, їх 8. Розділимо її на дві рівні частини. Отриману половину позначимо як  $1/2$ . Під час запису нижня частина показує на скільки частин поділили цеглинку. Верхня – скільки таких частин взяли. У математиці їх називають чисельник та знаменник. Риска дроби вказує на дію ділення. Після цього пропонуємо цеглинку

розділити на чотири частини. Одна така частина буде називатися –  $\frac{1}{4}$ . Якщо поділимо на вісім частин і візьмемо одну таку частину, то отримаємо  $\frac{1}{8}$ . Запишіть число, яке утворилося на малюнку 2.4.



Використовуючи окремі деталі лего, наприклад, базову плату, закріпили поняття, що ціле можна розділити на будь-яку кількість частин (рис.2.5).

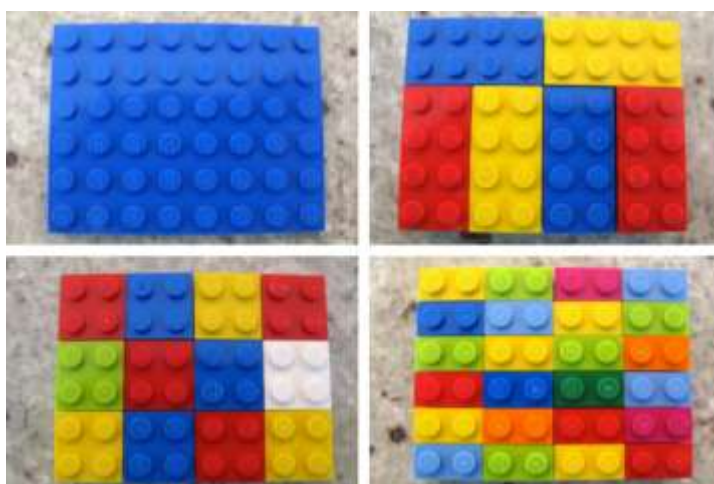


Рис. 2.5. Поділ цілого на частини

Для закріплення поняття цілого та частини ми використовували спеціальні таблиці (рис.2.6.).






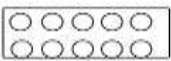

Частина	Частина				
					
Ціле					
					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 50%;">Part</td><td style="width: 50%;">Part</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Total</td></tr> </table>	Part	Part	Total	
Part	Part				
Total					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 50%;">Part</td><td style="width: 50%;">Part</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Total</td></tr> </table>	Part	Part	Total	
Part	Part				
Total					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 50%;">Part</td><td style="width: 50%;">Part</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Total</td></tr> </table>	Part	Part	Total	
Part	Part				
Total					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 50%;">Part</td><td style="width: 50%;">Part</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Total</td></tr> </table>	Part	Part	Total	
Part	Part				
Total					

Рис.2.6. Завдання для закріплення поняття цілого та частини

Далі пропонуємо дітям ознайомитися з тим, як можна додавати та віднімати дроби. Завдання: одна деталь – це одна четверта, то яким буде дріб, якщо ми візьмемо три такі частини? ( $3 \setminus 4$ ). Виконуючи такі завдання діти навчаються оперувати дробами: додавати та віднімати. Під час виконання завдань з цеглинками діти самостійно виводять правило: для того, щоб додати дроби з однаковим знаменником, необхідно додати тільки їх чисельник, а знаменник залишити без змін. Те ж правило формулюють і для дії віднімання.



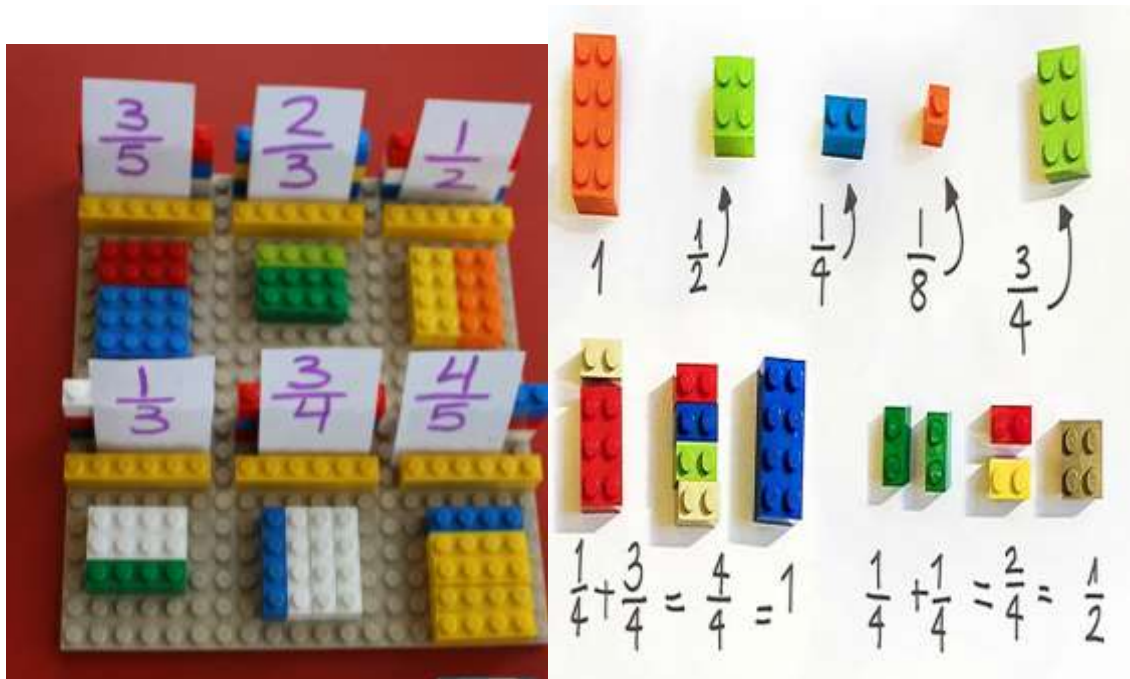


Рис. 2.7. Додавання та віднімання дробів

Для формування вміння порівнювати дроби спочатку ми використали цеглинки лего (рис.2.8). Здобувачі, використовуючи кольорові цеглинки будували вежі, а потім порівнювали  $1\frac{3}{4} < 1\frac{1}{2}$ .



Рис.2.8. Порівняння дробів

Згодом для формування вміння порівнювати дроби ми використали дидактичний посібник рис. 2.9., створений із різних частин конструктора лего. У процесі роботи з дидактичним посібником (рис.2.9) здобувачі дійшли висновку, що під час поділу цілого на рівні частини, кожна з частин буде меншою від цілої, і чим на більшу кількість частин поділимо ціле, тим меншу отримаємо кожен його частку. Користуючись таким посібником, діти виконували завдання на порівняння дробів, наприклад: побудуйте дві вежі, використовуючи різні деталі конструктора. Порівняйте.



Рис. 2.9. Дидактичний посібник «Порівняння дробів»

Після серії завдань, де здобувачі закріпили поняття цілого та частини, вміння записувати дріб, ми перейшли до більш складного виконання завдань. Для цього потрібно було заздалегідь роздрукувати картки з кольоровими схемами, які здобувачі відтворювали за допомогою конструктора лего. Наприклад, математичний диктант «Прапори» рис.2.9. застосовували для закріплення поняття «частини», можливості порівнювати, будувати і зіставляти (рис.2.9).

### Математичний диктант «Прапори»



Рис. 2.10. Математичний диктант «Прапори».

Завдання математичного диктанту:

1. Яка частина прапора України синя?
2. Яка частина прапора Австрії червона?
3. Яка частина прапора Італії зелена?

4. На яких прапорах однакові частини зафарбовані червоним кольором?
5. Яка частина Маврикії синя?
6. Яка частина Каталонії жовта?

Для полегшення розуміння та засвоєння вивченого матеріалу можна запропонувати виконати завдання з конструюванням умови задачі та пошуку її розв'язання за допомогою конструктора лего.

Завдання: використовуючи конструктор лего, складіть дроби:

1. Третина+третина
2. Половина+ половина+ половина
3. (Третина+третина)+ половина
4. Відтворіть за допомогою конструктора лего прапори Польщі та

Франції. Порівняйте прапори, запишіть яка частина прапору біла?

Вправа «Математичний ланцюжок». Використовуючи потрібні цеглинки, змодельуйте:  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$ .

Вправа. Що більше  $\frac{1}{2}$  чи  $\frac{1}{5}$ ? Доведіть, використовуючи цеглинки лего.

Вправа. Запишіть дріб для кожного кольору (рис.2.11).



Рис. 2.11. Завдання на вміння записувати дроби

Завдання на знаходження цілого за його частиною.  $\frac{1}{3}$  всіх цукерок дорівнює 4. Скільки всього цукерок?

Задача. Відрізок АВ становить  $\frac{1}{3}$  частину відрізка АС і дорівнює 2 см. Знайдіть довжину відрізка АС. Для виконання пропонуємо здобувачам схематичний малюнок або цеглинки лего (рис.2.12.)



*Рис. 2.12. Задача на знаходження частини*

Завдання. Скільки років твоєму синові? - запитав я у свого товариша. Приятель відповів: «Якщо до віку мого сина додати стільки ж та ще половину, то це буде 10 років». Скільки років синові?

З метою розвинути та закріпити знання та навички з теми була організована робота в групах, парах. Здобувачам необхідно було придумати свою гру та правила до неї з теми «Дробі». Ідея надихнула дітей на створення інноваційних та творчих вправ. Як результат здобувачі створили такі вправи: Гра «Математичний спінер». Під час цієї гри необхідно крутити стрілочку, яка покаже саме яке завдання необхідно виконати. Крутити доки всі вправи не будуть виконані. Гра «Розділи тортик», де потрібно було у групі створити тортик з деталей лего. Потім поділити створений умовний торт на шматочки, щоб вистачило всім членам групи і дісталась однакова кількість. Гра «Так-ні». Один учасник гри показує записаний дріб, а інші учасники демонструють, використовуючи цеглинки лего. Гра «Танці на газеті». Під музику необхідно танцювати на газеті, складеній таким чином як демонструє учасник, наприклад  $\frac{1}{2}$ : газету скласти навпіл і спробувати

танцювати на тій частинці, потім  $1\frac{1}{4}$  і далі, поки буде змога поставити ногу на згорну газету.

З огляду на запропоновані завдання, можна констатувати, що конструктор LEGO легко перетворився в розвиваючий посібник «Весела лего математика».

### 2.3. Результати експериментального дослідження

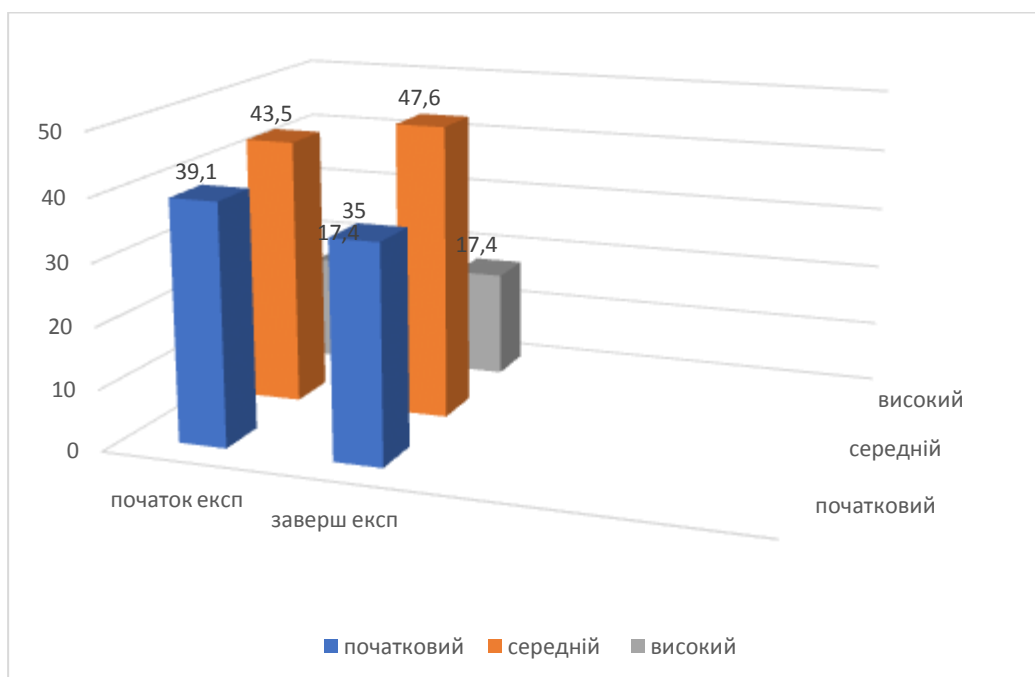
Після запровадження у освітній процес комплексу вправ з використанням конструктора LEGO було здійснено контрольну перевірку з метою виявлення кількісних та якісних змін у оволодінні здобувачами поняття дробу. Для контрольної та експериментальної груп завдання для перевірки було однаковим. Проведене повторне опитування та самостійна робота в експериментальній групі показали суттєві позитивні зрушення в розумінні поняття дробу здобувачами, про що свідчить зменшення кількості помилок у виконаних завданнях.

Здобувачі експериментальної групи продемонстрували вищі результати у порівнянні з початковою перевіркою: збільшилась кількість учнів, які виконали всі завдання без помилок; самостійно без опори на наочність виконали порівняння дробів, позначили чисельник та знаменник дробу; знайшли число за величиною дробу та дріб від числа.

У ході виконання завдань з використанням конструктора LEGO, здобувачі експериментальної групи змінили відношення до їх виконання, дітям було цікаво працювати в групі та парах, допомагаючи один одному, прагнули до самостійного перетворення знань. Знання, отримані самостійно стали більш усвідомленими, ґрунтовними.

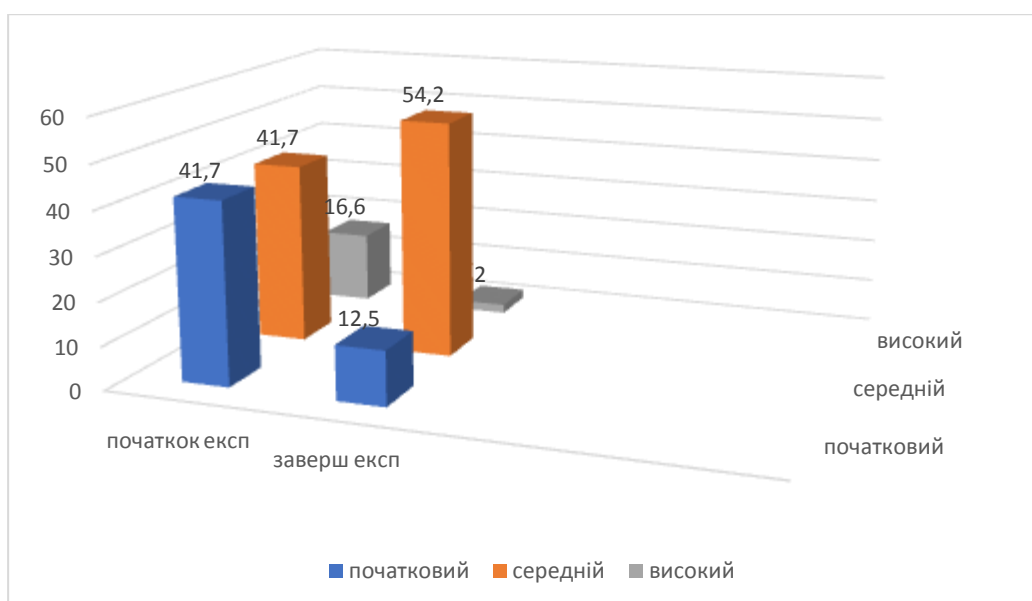
Натомість, показники у контрольній групі залишились майже без змін.

Динаміку розподілу рівнів сформованості поняття дробу у контрольній групі на констатувальному та контрольному етапі експерименту подано на рис. 2.13.



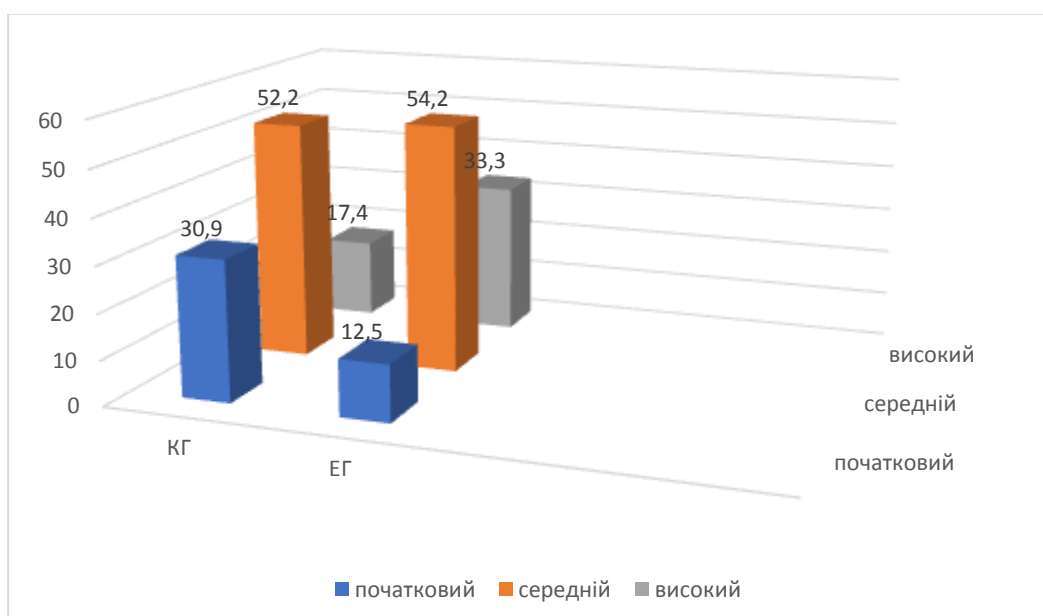
*Рис. 2.13. Динаміка розподілу рівнів сформованості поняття дробу на констатувальному та контрольному етапі експерименту у контрольній групі*

Як бачимо, повторне діагностування продемонструвало, що результати у контрольній групі не змінилися в порівнянні з початком експерименту. Натомість, можемо спостерігати певну динаміку розвитку сформованості поняття дробу в експериментальній групі (рис. 2.14).



*Рис. 2.14. Динаміка розподілу рівнів сформованості поняття дробу на констатувальному та контрольному етапі експерименту у експериментальній групі*

Аналіз отриманих результатів дав змогу здійснити порівняння рівнів сформованості поняття дробу в експериментальній та контрольній групах після проведення формувального етапу експерименту рис. 2.15.



*Рис. 2.15. Порівняльні результати експерименту*

Узагальнені результати засвідчили позитивну динаміку рівнів сформованості поняття дробу у здобувачів експериментальної групи, що підтверджує ефективність розробленого комплексу вправ з використанням лего та доцільність цілеспрямованого їх застосування під час вивчення теми «Дроби».

На основі аналізу психолого-педагогічної, методичної літератури, розроблених нами вправ ми сформулювали рекомендації щодо проведення уроків математики з метою формування у молодших школярів поняття дробу засобами конструктора LEGO:

1. Використовуючи конструктор лего на уроках математики треба пам'ятати, що перш за все, вони мають проходити в спокійній емоційно сприятливій атмосфері, приносити дитині задоволення.
2. Завдання для виконання повинні бути сформульовані в зрозумілій, доступній для розуміння дитиною формі.
3. Перед використанням конструктора лего дати можливість дітям ознайомитися з деталями конструктора шляхом виконання спочатку простих вправ, невеликих завдань.
4. Звернути увагу на деталі конструктора, кількість штирів на цеглинках, назви цеглинок залежно від їх кількості, що допоможе у подальшому швидкому виконанню вправ.
5. Для ефективності формування досліджуваного поняття з конструктором лего використовувати всі форми робіт з учнями: парну, групову, колективну, індивідуальну. Так як «використання даної методики направлено на розвиток важливих соціальних умінь і навичок, а саме, здатність співпрацювати в команді, співпереживати за результат товариша, команди, вміння вчитися в своїх однолітків, прислухаючись до їх ідей і пропозицій, вміння розпізнавати ролі і обов'язки, вміння вирішувати проблеми, оцінювати ризики та приймати рішення, вміння генерувати ідеї і здатність їх логічно обґрунтовувати» [13].



6. Сформулювати разом з дітьми правила роботи з конструктором лего на уроці математики або створити пам'ятки як працювати з конструктором.
7. Використовувати відеоматеріали, презентації з сюжетами по темі, з використанням завдань інтелектуального плану.

## ВИСНОВКИ

Аналіз вітчизняної і зарубіжної наукової літератури показав, що конструктор LEGO є освітнім ресурсом XXI століття та одним із складників STEM-технологій, бо здобувач, котрий здатен конструктивно мислити, швидко вирішувати логічні завдання, уміє працювати в команді, стане конкурентоспроможною особистістю й зможе реалізувати свій потенціал у реаліях сучасного життя.

Аналіз психолого-педагогічної літератури дав змогу виявити споріднені поняття, такі як «LEGO-конструювання», «конструктор LEGO», «система LEGO», «LEGO педагогіка», «ЛЕГО технологія».

У ході дослідження ми встановили, що на сьогодні ЛЕГО – одна із найвідоміших педагогічних систем з використанням тривимірної моделі реального світу та предметно-ігрового середовища навчання та розвитку дитини.

LEGO технологія розглядається як «сукупність методів і прийомів конструювання, вкладених у реалізацію конкретної освітньої мети через систему старанно продуманих завдань, з різноманітних конструкторів лего» [3].

У процесі реалізації поставлених завдань з'ясувалося, що використання LEGO на уроках математики у початковій школі є корисним елементом освітнього процесу, оскільки це допомагає дитині розвивати психічні та фізичні здібності: уяву, пам'ять, мовлення, дрібну моторику, логічне мислення тощо. Діти демонструють свої творчі здібності, здатність моделювати, навчаються взаємодіяти з однолітками, приймати рішення, розвивати комунікативні навички, обмінюються інформацією.

Розроблені вправи з конструктором лего спрямовані на:

- формування чіткості абстрактних понять, що полегшує засвоєння теми «Дроби», так як абстрактні поняття складні для здобувача

початкової ланки освіти, тоді як маніпуляція з тими чи іншими об'єктами допомагає зв'язати ці поняття до моторного досвіду дитини; набори LEGO дозволяють перевести викладання теми «Дроби» з площини абстрактного поняття у площину реального усвідомлення та практичного втілення, продемонструвати поняття цілого та частини, утворення дробів;

- опанування практичного досвіду роботи за методиками «навчання через гру» та «навчання через діяльність» із використанням наборів «Six Bricks» («Шість цеглинок») допомагає молодшому школяреві в оволодіти поняттям «дроби». Lego цеглини мають дискретні властивості, тому зручно класифікувати їх, порівнювати, робити арифметичні дії з ними, будувати будь-які конструкції;
- формування позитивного ставлення до математики, збільшує когнітивний інтерес, впевненість у здатності вирішувати проблеми з математичними методами, сприяє розвитку досвіду та досвіду співпраці - навички, які будуть корисними здобувачу освіти на всіх етапах навчання.

Експериментальна перевірка свідчить про ефективність розроблених вправ для формування основ поняття дроби з використанням конструктора ЛЕГО та доцільність впровадження в освітній процес початкової школи.

Проведене нами на теоретичному та емпіричному рівні дослідження дозволило досягти поставленої мети.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бережко Ю. 5 речей, яким діти навчаються граючи LEGO. URL: <http://abetkaland.in.ua/5-rechej-yakym-dity-navchatsya-grayuchy-lego/>.
2. Бондар Л., Гуцол С. LEGO-конструювання в освітньому процесі різновікової групи. *Вихователь-методист дошкільного закладу*. 2012. №2. С.19-20.
3. Використання конструктора LEGO у роботі з дітьми дошкільного віку: методичний посібник для студентів спеціальності «Дошкільна освіта» та вихователів ЗДО / упорядники Т.М. Богдан, Д.О. Галаган, Д.М. Ярошенко. Чернігів: Баликіна О.В., 2018. 60 с.
4. Вправи з ЛЕГО у початковій школі. URL: <https://vseosvita.ua/library/vpravi-z-lego-u-pocatkovij-skoli-nus-125123.htm>
5. Гра по-новому, навчання по-іншому: методичний посібник: упорядник О. Рома. Київ: The LEGO Foundation, 2018. 44 с.
6. Державний стандарт початкової освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#n12>
7. Деркач М. Г. Використання ЛЕГО в освітньому просторі нової початкової школи. URL: [http://316shkola.kiev.ua/sites/default/files/languages/derkach\\_mariya\\_grygorivna1.pdf](http://316shkola.kiev.ua/sites/default/files/languages/derkach_mariya_grygorivna1.pdf)
8. Дубровська Л.О., Дубровський В.Л. Використання лего-технологій на уроках математики в початковій школі. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2021. Вип.81. С.67-73.
9. Ельконін Д.Б. Вибрані психологічні праці. 1989. URL: <http://medbib.in.ua/intellektualnyie-vozmojnosti-mladshih-40265.html>
10. Історія іграшок: як Lego стала не тільки виробником, але й рітейлером. URL: <https://rau.ua/novyni/svitovi-novini/lego/>

11. Колесникова С.І. Використання кубиків LEGO на уроках математики: дидактичні матеріали. URL : <https://naurok.com.ua/didaktichni-materiali-vikoristannya-kubikiv-lego-na-urokah-matematiki-32344.html>
12. Конструктори Лего (LEGO) як освітнє середовище в початковій школі. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-lego--tehnologiy-v-osvitnomu-prostori-novo-ukra-nsko-shkoli-123419.html>
13. Крутецький В.А. Психологія математичних здібностей школярів. М.: Просвіта, 1968. 432 с.
14. Крутій К., Грицишина Т. STREAM-освіта для дошкільнят: виховуємо культуру інженерного мислення. Дошкільнє виховання. 2016. №1. С.3
15. Лего-система в освітньому просторі нової початкової школи. URL: <https://www.schoollife.org.ua/586-2018/>
16. Методика вивчення величин та дробів у початковій школі: навчально-методичний посібник / К. Б. Авраменко. Миколаїв: СПД Румянцева, 2020. 78 с.
17. Міхєєва О.В., Якушкін П.А. LEGO: середовище, іграшка, інструмент. *Інформатика і освіта*. 2016. №6. С.54-56.
18. Міхєєва О.В., Якушкін П.А. Набори LEGO в освіті, або LEGO + педагогіка = LEGO ДАСТА. *Інформатика і освіта*. 2016. №3. С.137-140.
19. Офіційний сайт Lego. URL: <http://www.lego.com/enus/>
20. Палазова І.М. Використання LEGO-технології в освітньому просторі Нової Української Школи. *На урок*. 2019. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-lego--tehnologiy-v-osvitnomuprostori-novo-ukra-nsko-shkoli-123419.html>
21. Петегерич О. М., Петегерич Л.П. Використання LEGO технології 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/)

22. Попова Н.А. Використання елементів освітніх методик LEGO в початкових класах на уроках і позаурочний час. *Всеосвіта*. URL: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-elementiv-osvitnih-metodik-lego-v-pocatkovihklasah-na-urokah-i-pozauronij-cas-13412>
23. Програма розвитку дитини від 2 до 6 років та методичні рекомендації до неї «Безмежний світ гри з LEGO / кер. авт. кол. О. Ю. Рома; авт. кол.: В. Ю. Близнюк, О. П. Борук, В. Л. Гонгало, Ю. В. Косенко та ін. К.: LEGO FOUNDATION, 2016. 140 с.
24. Раєвська І.М. Актуалізація ідей В.О. Сухомлинського у використанні принципу наочності. *Педагогічний альманах*. 2015. №28. С.72-77.
25. Раєвська І.М. Трансформація педагогічних ідей В. Сухомлинського в практику роботи Нової української школи. Нова українська школа – діалог з В.О. Сухомлинським: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. 2018. С.174-178.
26. Рома О.Ю. Підготовка вчителів початкової школи в системі післядипломної освіти до реалізації ігрових методів навчання засобами LEGO. Дис. канд. пед.наук. 13.00.04. Запоріжжя. 2020.
27. Романенко Л.В., Воловенко Н.П. Застосування LEGO технології на уроках математики в початковій школі: теоретичний вимір. *Молодий вчений*. 2020. 10(86). С. 429-433.
28. Сухарева Л.С. Навчальні ігри на уроках математики. 1 - 4 класи. Х.: Вид. група «Основа», 2007. 176 с.
29. Типові освітні програми для закл. заг. серед. освіти, розроблені під керівництвом О. Я. Савченко. 1-2 класи, 3-4 класи / Уклад. А. В. Лотоцька. Х.: Вид-во «Ранок», 2020. 240 с.
30. Фишина О.В. Лего-конструювання в дитячому садку: навчально-методичний посібник. Сфера, 2012. 144 с.
31. Фомюк Ж.П. Формування в молодших школярів початкових уявлень про дроби. *Майстерність комунікації у мистецькій і*

- професійній освіті: збірник наукових праць / за заг. редакцією Н.Є. Колесник, О.М. Піддубної, О.М. Марущак. Житомир: ФО-П «Н.М. Левковець», 2020. У 2-х ч. Ч. II. С.213-216.*
- 32.Цехмейструк Ю.Формування в молодших школярів початкових уявлень про дробі. *Сучасні технології формування логіко-математичної компетентності в дітей дошкільного та молодшого шкільного віку / за заг. ред. Н. П. Тарнавської., Н. Ю. Рудницької, Ю. М. Мурашевич. Житомир: ФОП «Левковець», 2015. 430 с.*
- 33.Чарівний світ LEGO-перетворень. URL:  
<http://doshkillya.ostriv.in.ua/publication/code-6DA3F23F3FF73/list-2422B95C727>
- 34.Чкан Л.О., Раєвська І.М. Дидактичні можливості LEGO технології. *XXI International Scientific and Practical Conference «Informational, modern and recent theories of development», May 29 – 31, Madrid, Spain. 2023, С.238-242.*
- 35.Шість цеглинок в освітньому просторі школи: методичний посібник / упорядник О. Рома. The LEGO Foundation, 2018. 32 с.
- 36.Як використовувати ЛЕГО для вивчення математики URL:  
<https://osvitanova.com.ua/posts/1711-vyvchajemo-matematyku-zadpomohoiu-lego>

## ДОДАТКИ

## Додаток А

**Анкета-опитування вчителів початкової школи щодо використання  
LEGO-технологій на уроках математики**

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 математики?  
(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)

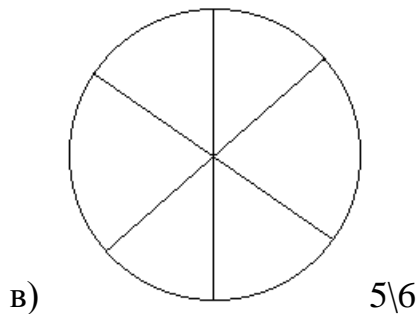
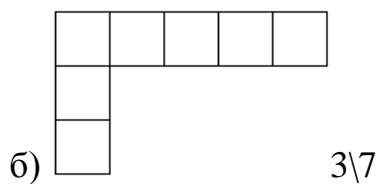
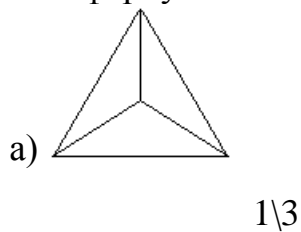
11. Які види вправ з LEGO–конструктором знаєте?

12. Яка ваша особиста позиція щодо LEGO-конструювання?

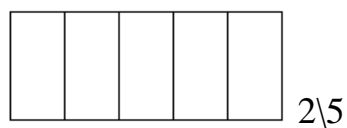
Додаток Б

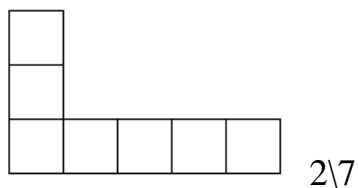
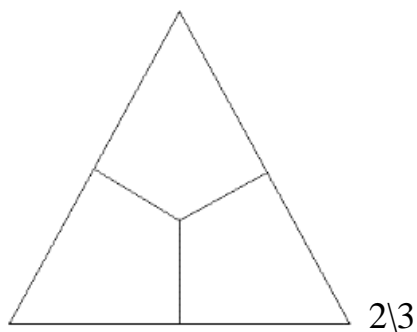
### Самостійна робота на контрольному етапі експерименту

1. Зафарбувати частину цілого, яка відповідає дробу (рис. 38):



2. Зафарбуй фігуру так, щоб незафарбована частина відповідала вказаному дробу





3. Накресли у зошиті два однакових квадрати зі стороною 3 см. У першому зафарбуй деякі клітинки так, щоб отримати узор з клітинок зошита. Під цим квадратом записати дріб, який означає кількість зафарбованих клітинок. Другий квадрат зафарбуй іншим узором, але з такою ж кількістю зафарбованих клітинок. Запиши відповідний дріб під другим квадратом. Поясни, чому малюнки у квадратів різні, а дробі під квадратами однакові?

4. Накреслити смужку в 16 кліток завдовжки, четверту частину смужки пофарбувати в червоний колір, другу чверть – у синій, третю чверть – у жовтий. Скільки всього клітинок пофарбовано? Яка частина всієї смужки зафарбована?

5. Накресли відрізок, довжиною 9 см. Визнач на ньому одним кольором  $1\frac{1}{3}$ ; другим –  $2\frac{2}{3}$ ; третім –  $4\frac{2}{3}$  цілого.

6. Намалюй ціле (фігуру). Зафарбуй: одним кольором  $1\frac{1}{2}$ ; другим  $3\frac{3}{4}$  частини фігури.