

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-10-86-88>

УДК 373.31

Романенко Л.В., Воловенко Н.П.
Київський університет імені Бориса Грінченка**ЗАСТОСУВАННЯ LEGO-ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ
В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ: ТЕОРЕТИЧНИЙ ВИМІР**

Анотація. У статті аналізуються поняття «LEGO»-конструктор, «LEGO»-елементи, LEGO-технологія та розглянуто основні положення, що стосуються питань застосування LEGO-технології в навчанні здобувачів початкової освіти. Охарактеризовано наукові підходи до застосування LEGO-технології в початковій освіті, проаналізовано загальні характеристики концепції LEGO-технології як варіанту освітніх технологій, вплив LEGO-технології на розвиток молодших школярів, переваги та напрямки застосування. Застосування LEGO-технології на уроках математики сприяє здійсненню комплексному розвитку молодших школярів, формуванню в них цілісної картини світу, розвитку конструктивних навичок, уявлення про просторові відношення, геометричні фігури, числа, арифметичні дії, симетрію то що. Робота з освітніми конструкторами LEGO, дозволяє учню початкової школи у формі пізнавальної гри дізнатися багато важливих ідей і розвиває необхідні в подальшому житті навички суспільно активної, творчої особистості, яка самостійно генерує нові ідеї, приймає нестандартні рішення.

Ключові слова: ігрові технології, LEGO-технологія, LEGO-конструктор, конструювання, математика, молодші школярі, початкова школа.

Romanenko Liudmyla, Volovenko Natalia
Borys Grinchenko Kyiv University**THE USE OF LEGO TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS LESSONS
IN PRIMARY SCHOOL: A THEORETICAL APPROACH**

Summary. The first step in the reform of education in Ukraine at the current stage was the "New Ukrainian School". It is a platform for reforming secondary education, which begins with primary school. The decisive changes in this reform are the need for new approaches to learning, with the help of which competencies will be formed in younger school children through modeling and research actions, and not through theoretical material. It is the integration of knowledge, skills and abilities, as well as methods of thinking, values and other individual qualities, which enables children to achieve success in regular training activities and in their future. State standards for primary education orient teachers towards humanizing the education process and creating conditions for viewing the content of primary education, forms, methods, teaching technologies in order to activate the educational and cognitive activities of applicants for primary education and increase their motivation, contributes to the development of key and subject competencies. The article clarifies the concept of "LEGO-constructor", "LEGO-elements", LEGO-technology and considers the main provisions concerning the application of LEGO-technology in teaching of primary school children. Scientific approaches to the use of LEGO technology in primary education are characterized; the general characteristics of the concept of LEGO technology as a variant of educational technologies, the influence of LEGO technology on the development of younger school children, advantages and directions of application are analyzed. The use of LEGO-technology in mathematics lessons contributes to the comprehensive development of primary school children, the formation of a holistic picture of the world, the development of constructive skills, ideas about spatial relationships, geometric shapes, numbers, arithmetic operations, symmetry and so on. Working with LEGO educational constructors potentiate the younger student to learn many important ideas in the form of a cognitive game and develops the skills of a socially active, creative personality necessary in later life, independently generates new ideas and makes non-standard decisions. The use of LEGO technology in mathematics lessons in primary school is an efficient tool for the formation of key and subject competencies.

Keywords: game technology, LEGO-technology, junior schoolboys, LEGO-constructor, constructing, mathematics, primary school.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Введення нових Державних стандартів початкової освіти передбачає використання оновлених педагогічних технологій в освітньому процесі. Стандарти нового покоління орієнтують вчителів на гуманізацію процесу освіти та створення умов для різнобічного розвитку особистості дитини, при цьому досягнення результатів повинно здійснюватися шляхом системно-діяльнісного підходу.

Підвищенню якості навчання, ефективності роботи на уроці, активності дітей під час навчального процесу, залученню їх пізнавальної діяльності, підвищенню успішності на уроках сприяє застосування в освітньому процесі LEGO-технології.

Конструктор LEGO є 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.

LEGO-технологія сприяє розвитку навичок спілкування, творчих здібностей дітей, вирішенню пізнавальних, дослідницьких і комунікативних завдань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання застосування ігрових технологій загалом та зокрема в процесі навчання учнів початкових класів досліджувалися багатьма науковцями, такими як О. Казакова, Ю. Катющева,

Л. Комарова, О. Кошелев, Н. Кудикіна, Н. Лавкіна, О. Міхеєва, Д. Пеккер, О. Рома, Г. Селевко та ін. Різні цікаві методики навчання з використанням LEGO-технології пропонують методисти: Т. Биковський, Т. Вихренко, Д. Денисюк, Ю. Іванов, С. Кучер, Л. Павлюк, О. Петегрич, Т. Полянська, Г. Ріллі, В. Ткачук, О. Тополокова, Н. Чигрин.

Виділення невирішених частин проблеми. Незважаючи на наявність досить багатьох досліджень та розробок щодо застосування LEGO-технології в роботі з учнями початкової школи, можна відзначити той факт, що переважна їх більшість носить загальний характер і не спрямована на вивчення питання застосування вказаних технологій безпосередньо в роботі з навчання математики школярів 1 класу. Отже, на сьогодні практично відсутні методичні розробки системного застосування LEGO-технології в навчанні математики учнів початкових класів. З огляду на це, особливого значення набуває спрямована розробка організаційно-методичного супроводу застосування LEGO-технології в навчанні математики учнів 1 класу.

Мета статті. Головною метою статті є визначення ролі і місця LEGO-технології у навчанні математики учнів початкової школи. **Завданнями** статті є: визначити основні дефініції статті – LEGO-конструктор, LEGO-елементи, LEGO-технологія; визначити компоненти структури LEGO-технології та методику застосування, яка дозволяє успішно формувати математичну компетентність молодшого школяра.

Виклад основних результатів дослідження. Останнім часом в освітньому процесі школи все ширше використовуються LEGO-технології, які спрямовані на розвиток конструктивного мислення, уяви, бажання досліджувати, експериментувати і винаходити. LEGO Education дозволяє створити мотивуюче, захопливе освітнє середовище не тільки для навчання ключових предметів шкільної програми, а й для розвитку найважливіших навичок XXI століття: критичного і творчого мислення, вирішення завдань, вміння працювати в команді, вести дискусію, знаходити єдине рішення в спірній ситуації.

Особливостями запровадження даної технології в навчання в початковій школі є поєднання в цих технологіях ігрової та конструкторської діяльності.

«LEGO» (лат. lego – збирати, конструювати) – тип дитячого конструктора, що з'явився в 50-х роках минулого століття. Він являє собою яскравий, барвистий, поліфункціональний матеріал, що надає величезні можливості для пошукової й експериментально-дослідницької діяльності дошкільника. Елементи конструктора «LEGO» мають різні розміри, різноманітні за формою. На відміну від попередніх будівельних наборів, «LEGO» запропонував деталі, які скріплювалися між собою. У результаті отримані будівлі були міцними й стійкими, що швидко оцінили маленькі будівельники з різних країн світу. Варіантів скріплення «LEGO»-елементів між собою досить багато, що надає практично необмежені можливості для створення різних типів будівель і ігрових ситуацій. Конструктор «LEGO» – це цікавий розвиваючий матеріал, що стимулює дитячу фантазію, уяву, сприяє формуванню моторних

навичок. До того ж для конструктора «LEGO» характерні також висока якість матеріалу, з якого він виготовлений, естетичність, міцність, безпека для дошкільників, що є важливими критеріями вибору цього матеріалу [3].

У сучасній педагогіці немає чіткого визначення поняття «LEGO-технологія», наявні такі споріднені поняття, як «LEGO-конструювання», «конструктор LEGO», «система LEGO», LEGO педагогіка. Вчена К. Фишина наголошує на терміні «LEGO-технологія», оскільки робота з даним конструктором відповідає всім критеріям педагогічної технології: концептуальності – 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. Крутії); 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; можливість управління – цілепокладання, планування, діагностування тощо; алгоритмізованості – наявність чітких етапів роботи; ефективності та прогнозованості результату [11].

Науковець Т. Лусс вважає, що LEGO-технологія – це вид моделюючої творчо-продуктивної діяльності, що сприяє всебічному розвитку дитини [12].

Дослідниця В. Симонова називає «LEGO» педагогічною системою, що використовує тривимірні моделі реального світу та предметно-ігрове середовище навчання і розвитку дітей [11].

На думку С. Бедер, В. Горяїнової, Т. Лусс, Г. Ульянець провідна ідея навчання за допомогою LEGO-технології полягає у навчанні через дію, тобто здобуття знань у процесі конструювання та дослідження моделей. Під час складання елементів конструктора «LEGO» учень планує наступний крок, розвиваючи просторове мислення, учень вчиться прогнозувати власні дії, орієнтуватися в просторі [1].

Сформулюємо означення LEGO-технології та визначимо її компоненти. LEGO-технологія це 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. 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 можливість реалізувати дидактичну мету); контрольно-оцінювальний (коригування та стимулювання активності в моделюючій творчо-продуктивній діяльності).

В сучасній педагогіці LEGO-технологія актуальна тим, що, базуючись на інтегрованих принципах, об'єднує у собі елементи гри, моделювання і експериментування. Ігри LEGO в даному плані виступають засобом дослідження і орієнтації школяра в реальному світі, просторі і часі. Перспективність застосування LEGO-технології

обумовлена її високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних ігрових і навчальних зонах та є важливим засобом розвитку молодших школярів [8].

Як відзначає О. Кошелев, використання LEGO-конструкторів дозволяє поглянути на шкільні предмети по-новому. За допомогою конструктора LEGO вирішуються завдання освітньої діяльності за наступними напрямками: навчання правильному і швидкому орієнтуванню в просторі; розвиток дрібної моторики рук, стимулювання в майбутньому загального мовленнєвого розвитку і розумових здібностей; отримання та розширення математичних знань про лічбу, форми, пропорції, симетрії; розширення уявлень про навколишній світ, архітектуру, транспорт, ландшафт; розвиток уваги, здатності зосередитися, пам'яті, мислення; навчання уяві, творчому мисленню; оволодіння умінням подумки розділити предмет на складові частини і зібрати з частин ціле; навчання спілкуванню один із одним, повага до своєї та чужої праці [6].

Дослідники І. Коротун, Н. Попова зазначають, що використання LEGO-технології може мати й великий виховний вплив. Так, використання цієї технології сприяє формуванню певних якостей особистості – посидючості, терпіння, взаємоповаги, охайності [5; 9].

Як зауважує О. Кошелев, використання конструктора LEGO сприяє досягненню основних цілей навчання: дослідження, моделювання та конструювання рішень; залучення учнів до вивчення предметів за допомогою практико-орієнтованого підходу; розвиток базових навичок програмування і алгоритмічного мислення; розвиток навичок спільної роботи, комунікативних та презентаційних компетенцій, вміння аргументовано представити свою точку зору; розвиток критичного мислення, навичок пошуку рішень поставлених завдань; використання наукового підходу при вивченні природних явищ і законів [6].

Застосування LEGO-технології в роботі з учнями початкової школи, як зазначає О. Рябчук, дає позитивні результати в процесі засвоєння навчального матеріалу, допомагає оволодіти здатністю приймати і зберігати цілі і завдання навчальної діяльності, шукати засоби її здійснення, сприяє освоєнню способів вирішення логіко-математичних завдань. Цеглинки LEGO є наочно-образними моделями тих математичних операцій, які діти проводять в ході навчально-пізнавальної діяльності [10].

Застосування LEGO-технології може бути доцільним для більшості предметів, що вивчаються в початковій школі. Крім того, ці технології допомагають формуванню правильного уявлення про навколишній світ у тривимірному просторі. Використання даних технологій урізноманітнює уроки, робить їх більш цікавими, а матеріал доступним, в учнів формуються всі ключові компетентності, які необхідні сучасному школяреві Нової української школи.

Засобом LEGO-технології в учнів початкової школи можна розвинути наступні якості: спроможність до ціле покладання, планування, прогнозування, контролю, корекції, оцінки та самооцінки, вольової саморегуляції.

Застосування LEGO на уроках у початковій школі є важливим та корисним елементом загального навчального процесу, оскільки вони допомагають молодшим школярам розвивати розумові та фізичні здібності: увагу, пам'ять, мову, дрібну моторику рук тощо. В процесі роботи з використанням цих технологій молодші школярі проявляють власні творчі здібності, фантазію, навчаються правилам взаємодії з іншими школярами, в них формуються навички взаємодопомоги, необхідності обміну інформацією, вмінню приймати рішення, в дітей формуються комунікативні навички.

Основним принципом навчання з застосуванням даної технології виступає принцип «навчання через дію» – школярі отримують знання в процесі побудови та дослідження моделей з конструктора.

Аналіз практики свідчить, що застосування LEGO-технології в освітньому процесі початкової школи є спонтанним та не системним. Крім того, використовуються елементи LEGO-технології на різних уроках без врахування принципів комплексності, науковості й ін. Переважно елементи LEGO-конструкторів використовуються на уроках навчання грамоти, Я досліджую світ. На уроках математики дана технологія застосовується епізодично. Переважно це обумовлено практичною відсутністю методичних розробок з даного питання. Відповідно це свідчить про нагальну потребу розроблення організаційно-методичного супроводу використання цієї технології на уроках математики в початковій школі.

Систематичне застосування LEGO-технології в роботі з учнями початкової школи на уроках математики сприятиме результативності під час вивчення та засвоєння навчального матеріалу, сприятиме формуванню здатності приймати цілі і завдання навчально-пізнавальної діяльності, відшукувати засоби її реалізації, сприяє засвоєнню шляхів та способів вирішення логіко-математичних завдань.

Особливості математичних ігор-завдань з LEGO-технологіями наступні [2]:

– Завдання спрямовані одночасно на розвиток декількох умінь. Починатися одне і те ж завдання може з розвитку математичних, а от завершуватися розвитком мовленнєвих умінь.

– Будь-яке завдання можна адаптувати відповідно до віку, умінь та потреб конкретного учня (наприклад, змінивши кількість цеглинок чи час, відведений на виконання завдання).

– Кожне завдання надає можливість учневі вправлятися у виконанні того самого завдання знову і знову і в такий спосіб набувати впевненості у своїх силах.

– Завдання передбачають можливість відкритого закінчення, коли учень може запропонувати кілька варіантів виконання і кожен з них буде вірним. Головне – дати можливість учневі пояснити своє бачення.

На уроках математики LEGO-технології можуть бути використані для: ознайомлення з цифрами та числами; ознайомлення з математичними діями; ознайомлення з одиницями вимірювання різних величин; ознайомлення з геометричними фігурами; вивчення понять про пропорції, симетрію, площу, об'єм; закріплення

та розвитку навичок прямого і зворотного рахунку, порівняння чисел, знання складу числа, геометричних фігур; формування умінь орієнтуватися на площині та в просторі; формування вмінь класифікувати за ознаками.

Розвивальні ігри з конструктором LEGO сприяють формуванню у здобувачів початкової освіти елементарних математичних уявлень про число, множину, форму, величину, а також просторові уявлення. Учні порівнюють числа, визначають, на скільки одне число більше чи менше від другого, запам'ятовують місце цифри у числовому ряду, продовжують ряд за певною закономірністю, називають наступне чи попереднє число, знаходять «сусідів» заданого числа тощо [4].

Уроки математики з використанням LEGO позитивно впливають на розвиток логічного мислення, аналізу, розпізнавання закономірностей та встановлення аналогій, розвитку вміння приймати правильні тактичні рішення, моделювання реальних ситуацій за допомогою математичного апарату, командній роботі, дрібній моториці рук тощо.

Застосування LEGO-технології на уроках математики дає вчителю змогу: показати як утворюються числа, порівнювати їх; ознайомити учнів з арифметичними діями та сприяти формуванню обчислювальних навичок; знайомити зі складом числа та закріплювати його; формувати і розвивати вміння складати й розв'язувати задачі вивчених видів; показати як утворюються числа другого десятка, розкрити особливості їх назв і порядок при лічбі; знайомити з геометричним матеріалом (фігури, периметр, площа); розвивати

логіку та мислення, пізнавальні процеси та комунікативні навички, дрібну моторику рук; вчити орієнтуватися у просторі та на площині; виховувати акуратність, колективізм, вчити працювати в колективі та спільно знаходити вирішення завдань); розвиває творчі здібності учнів [7].

Проаналізувавши змістову лінію «Лічба» (1-2 клас), з програми НУШ-2 Р. Шияна (таблиця 1), ми підбрали вправи до її змісту.

Наведемо приклади орієнтовних вправ LEGO-технології до реалізації змістової лінії «Лічба» освітньої галузі «Математика» (таблиця 2).

Крім безпосередньо уроків LEGO-технології можна інтегрувати в широкий спектр життєвих подій класу: виховні години, дидактичні ігри, LEGO – свята і розваги, оформлення класної кімнати до свят, що виступає потужним джерелом формування у молодших школярів інтересу до конструювання.

Висновки. Отже, застосування LEGO-технології на уроці математики в освітньому предметно-ігровому середовищі початкової школи спонукає учнів-здобувачів освіти до моделюючої творчо-продуктивної діяльності, розвиває їх критичне мислення; забезпечує можливість інтеграції освітніх галузей; дає вчителю змогу поєднувати гру з експериментально-дослідницькою діяльністю; уможлиблює сполучення освіти, виховання і розвитку учнів початкової школи в режимі ігрової діяльності (навчання в грі); сприяє формуванню пізнавальної активності, становленню свідомості та розвитку уяви і творчої активності; комунікативній взаємодії.

Таблиця 1

Результати навчання змістова лінія «Лічба» освітньої галузі «Математика» 1-2-й клас
(за Типовою освітньою програмою (Р. Шияна) НУШ-2)

Обов'язкові результати навчання	Очікувані результати навчання
1. Змістова лінія «Лічба»	
Лічить об'єкти, позначає числом результат лічби; порівнює числа в межах ста та упорядковує їх	Учень / учениця: – <i>лічить</i> за правилами лічби об'єкти навколишнього світу (розташовані послідовно, по колу, хаотично; двійками, п'ятірками, десятками) [2 MAO 1-4.2-1]; – <i>лічить</i> до 100 в прямому і зворотному порядку [2 MAO 1-4.22]
Розпізнає серед ситуацій із свого життя ті, що потребують перелічування об'єктів, вимірювання величин, обчислення	Учень / учениця: – <i>уживає</i> в мовленні порядкові числівники при встановленні порядкового номера об'єкта відносно іншого [2 MAO 1-1.1]; – <i>відтворює</i> в різних видах діяльності ймовірні та фактичні результати лічби об'єктів, що їх оточують (малює, викладає мозаїку, створює аплікацію, співає, складає власні лічилки тощо) [2 MAO 1-1.1-2];
Визначає істотні, спільні і відмінні ознаки об'єктів навколишнього світу; порівнює, об'єднує у групу і розподіляє на групи за спільною ознакою	Учень / учениця: – <i>визначає</i> істотні, спільні та відмінні ознаки об'єктів навколишнього світу [2 MAO 1-4.1-1]; – <i>порівнює</i> і <i>впорядковує</i> об'єкти навколишнього світу за однією або декількома ознаками [2 MAO 1-4.1-2]; – <i>об'єднує</i> об'єкти у групу за спільною ознакою [2 MAO 1-4.13]; – <i>розбиває</i> об'єкти на групи за спільною ознакою [2 MAO 1-4.14];
Зіставляє одержаний результат з прогнозованим	Учень / учениця: – <i>прогнозує</i> результат лічби об'єктів навколишнього світу, доступних для спостереження [2 MAO 1-3.3-1]; – <i>припускає</i> , як і на скільки рівних частин треба поділити об'єкти / групи об'єктів [2 MAO 1-3.3-2]; – <i>зіставляє</i> одержаний результат лічби об'єктів з прогнозованим [2 MAO 1-3.3-3]; – <i>виконує</i> перевірку правильності лічби довільним способом [2 MAO 1-3.3-4]; – <i>робить висновок</i> про достовірність передбаченого результату [2MAO 1-3.3-5]

Таблиця 2

**Застосування LEGO-технології в реалізації змістової лінії «Лічба»
освітньої галузі «Математика»**

	Пропонований зміст змістової лінії «Лічба» (1-2-й клас)	Вправи LEGO-технології
1	Ознаки об'єктів навколишнього світу: колір, розмір, форма тощо	Вправа «Утвори пару, трійку за спільним розміром (кольором, формою тощо)» Мета: формування поняття ознаки об'єктів навколишнього світу: колір, розмір, форма тощо
2	Спільні та відмінні ознаки.	Вправа «Утвори групи об'єктів за спільними і відмінними ознаками» Мета: формування поняття ознаки об'єктів навколишнього світу за істотними, спільними та відмінними ознаками.
3	Порівняння і впорядкування об'єктів навколишнього світу за однією або декількома ознаками.	Вправа «Що об'єднує об'єкти?» Мета: формування вміння порівняння і впорядкування об'єктів навколишнього світу за однією або декількома ознаками.
4	Лічба за правилами об'єктів навколишнього світу в межах 100.	Вправа «Лічба за правилами» Мета: розвиток навички лічби за правилами в межах 10, 100.
5	Порядкова лічба.	Вправа «Лічба порядкова» Мета: розвиток навички порядкової лічби в межах 10, 100.
6	Лічба в прямому і зворотному порядку.	Вправа «Лічба пряма і зворотна» Мета: розвиток навички лічби в прямому і зворотному порядку в межах 10, 100.
7	Лічба двійками, п'ятірками, десятками.	Вправа «Лічба двійками, п'ятірками, десятками» Мета: розвиток навички лічби двійками, п'ятірками, десятками в межах 10, 100.
8	Співставлення ймовірного та фактичного результатів лічби.	Вправа «Лічба фантастична і реальна» Мета: розвиток вміння співставлення ймовірного та фактичного результатів лічби в межах 10, 100.
9	Перевірка правильності лічби зручним для себе способом.	Вправа «Правильно, не правильно» Мета: формування контролю та самоконтролю правильності лічби зручним для себе способом

Список літератури:

- Бедер С.О., Драгунова Є.А. LEGO-технологія як засіб сенсорного розвитку дітей дошкільного віку. *Інноваційна педагогіка*. 2018. С. 194–197.
- Волосовец Т.В., Кутеповой Е.Н. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью Лего : пособие для педагогов-дефектологов. РУДН, 2007. 136 с. URL: <http://crrbelosnegka.ucoz.ru/lego/luss.pdf> (дата звернення: 20.10.2020).
- Деркач М.Г. Використання ЛЕГО в освітньому просторі нової початкової школи. URL: http://316shkola.kiev.ua/sites/default/files/languages/derkach_mariya_grygorivna1.pdf (дата звернення: 28.10.2020).
- Как использовать Лего для изучения математики. *Сайт для родителей*. URL: <https://www.ua.ua/info/ot-6-do-9/shkola-ot-6-do-9/news-48608-kak-ispolzovat-lego-dlya-izucheniya-matematiki/> (дата звернення: 15.10.2020).
- Коротун І.В. ЛЕГО-система в освітньому просторі нової початкової школи. *Шкільне життя*. URL: <https://www.schoollife.org.ua/586-2018/> (дата звернення: 06.10.2020).
- Кошелев О.Л., Грицай С.М. Компетентнісний потенціал lego education у початковій школі. *Молодий вчений*. 2017. Т. 9.2, № 49.2. С. 5–8. URL: <http://molodyvchenu.in.ua/files/journal/2017/9.2/2.pdf> (дата звернення: 20.10.2020).
- Новопашена Ю.А. Використання ЛЕГО на уроках. *Блог вчителя початкових класів*. URL: https://znz20novorashen.blogspot.com/p/blog-page_91.html (дата звернення: 13.10.2020).
- Палазова І. Використання ЛЕГО -технологій в освітньому просторі Нової Української Школи. *На урок*. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-lego--tehnologiy-v-osvitnomu-prostorі-novo-ukra-nsko-shkoli-123419.html> (дата звернення: 27.10.2020).
- Петегирич О.М., Петегирич Л.П. Використання ЛЕГО-технологій у вихованні учнів початкової школи. *Методика й технології*. URL: http://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/51011/ (дата звернення: 07.10.2020).
- Попова Н.А. Використання елементів освітніх методик ЛЕГО в початкових класах на уроках і позаурочний час. *Всеосвіта*. URL: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-elementiv-osvitnih-metodik-lego-v-pocatkovih-klasah-na-urokah-i-pozauracnij-cas-134129.html> (дата звернення: 17.10.2020).
- Рябчук О.Д. Досліджуємо склад чисел за допомогою паличок Коізенера і конструктора ЛЕГО. *Інформаційно-методичний супровід освіти КЗ «Житомирський ОІППО» ЖОР*. URL: https://imso.zippo.net.ua/wp-content/uploads/2019/08/12_%D0%A0%D1%8F%D0%B1%D1%87%D1%83%D0%BA_%D0%9E.%D0%94.pdf (дата звернення: 13.10.2020).
- Фишина Е.В. Лего-конструирование в детском саду : учебно-методическое пособие. Сфера, 2012. 144 с.

References:

- Beder, S.O., & Dragunova, T.A. (2018). LEGO-technology as a means of sensory development of preschool children. *Innovative pedagogy*, pp. 194–197.
- Volosovets, T., & Kutepova, E. (2007). Formation of constructive-play skills in children with the help of Lego: a guide for teachers-defectologists. RUDN. Available at: <http://crrbelosnegka.ucoz.ru/lego/luss.pdf> (Original published 2007 p.) (accessed: 20.10.2020).
- Derkach, M.G. (b. d.). The use of LEGO in the educational space of the new primary school. Available at: http://316shkola.kiev.ua/sites/default/files/languages/derkach_mariya_grygorivna1.pdf (accessed: 28.10.2020).

4. How to use Lego to learn math (b. d.). Website for parents. Available at: <https://www.uaua.info/ot-6-do-9/shkola-ot-6-do-9/news-48608-kak-ispolzovat-lego-dlya-izucheniya-matematiki/>
5. Korotun, I.V. (2020, June 23). LEGO system in the educational space of the new primary school. School life. Available at: <https://www.schoollife.org.ua/586-2018/> (accessed: 15.10.2020).
6. Koshelev, O.L., & Gritsay, S.M. (2017). Competence potential of lego education in primary school. *Young Scientist*, vol. 9.2 (49.2), pp. 5–8. Available at: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/9.2/2.pdf> (accessed: 06.10.2020).
7. Novopashena, Yu.A. (b. d.). Using LEGO in lessons. Elementary school teacher blog. Available at: https://znz20novopashen.blogspot.com/p/blog-page_91.html (accessed: 13.10.2020).
8. Palazova, I. (2019, September 26). The use of LEGO technologies in the educational space of the New Ukrainian School. For a lesson. Available at: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-lego-tehnologiy-v-osvitnomu-prostorinovo-ukra-nsko-shkoli-123419.html> (accessed: 27.10.2020).
9. Petegirich, O.M., & Petegirich, L.P. (2016, April 5). The use of LEGO technologies in the education of primary school students. Methods and technologies. Available at: http://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/51011/ (accessed: 07.10.2020).
10. Popova, N.A. (2019, June 15). The use of elements of LEGO educational methods in primary school lessons and extracurricular activities. Universal education. Available at: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-elementiv-osvitnih-metodik-lego-v-pocatkovih-klasih-na-urokah-i-pozaurocnij-cas-134129.html> (accessed: 17.10.2020).
11. Ryabchuk, O.D. (2019, August 12). Investigate the composition of numbers using Kuizener sticks and the LEGO constructor. Information and methodological support of education KZ "Zhytomyr OIPPO" ZHOR. Available at: https://imso.zippo.net.ua/wp-content/uploads/2019/08/12_%D0%A0%D1%8F%D0%B1%D1%87%D1%83%D0%BA_%D0%9E.%D0%94.pdf (accessed: 13.10.2020).
12. Fishina, E.V. (2012). Lego design in kindergarten: a textbook. Sphere, 144 p.