

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Навчально-науковий Інститут педагогіки і психології
Кафедра дошкільної і початкової освіти

Баштова Ірина Ігорівна

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА
УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Спеціальність: 013 Початкова освіта
Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеню магістра

Науковий керівник

_____ О. О. Васько,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри дошкільної і
початкової освіти

«__» _____ 2021 року

Виконавець

_____ І. І. Баштова
«__» _____ 2021 року

Суми 2021

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ	8
1.1. Сутність і характеристика мобільного навчання.....	8
1.2. Передумови застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.....	19
1.3. Відбір і характеристика мобільних застосунків для уроків математики в початковій школі.....	26
Висновки до розділу 1	40
РОЗДІЛ 2. ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ	42
2.1. Педагогічні умови застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.....	42
2.2. Використання мобільних застосунків на уроках математики в початковій школі.....	53
2.3 Хід і результати експериментального дослідження	68
Висновки до розділу 2	74
ВИСНОВКИ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79
ДОДАТКИ.....	87

ВСТУП

Актуальність теми. Однією з характерних рис сучасного періоду розвитку цивілізації є його швидка зміна. Людство вступило на новий етап свого розвитку – формується суспільство, в якому інформація та інформаційні процеси стають однією з найважливіших складових життєдіяльності людини і суспільства, що обумовлено наростаючими процесами глобальної інформатизації та комп'ютеризації різних сфер діяльності суспільства і людини. Для України інформатизація – це шлях не лише до євроінтеграції, а й до економічного процвітання, що визначає освіту його основним каталізатором.

Бурхливий розвиток інформаційних технологій у XXI столітті зробив актуальною проблему модернізації системи освіти. В Україні суть такої модернізації найбільше відображена в Концепції розвитку електронного навчання, яке завдяки такому глобальному явищу, як Інтернет, охоплює широкі шари суспільства і стає найважливішим чинником його розвитку. Про важливість наскрізного використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі та управлінні закладами освіти та системою освіти говориться і в Концепції Нова українська школа.

На сьогодні для більшості людей використання мобільних пристроїв стало необхідністю, а в більшій мірі, звичкою, яка найчастіше притаманна саме дітям. Згідно з опитуванням, проведеним у липні-серпні 2017 року GfK Ukraine на замовлення Центру «Нова Європа», більшість української молоді (86 %) мають постійний доступ до Інтернету: 42 % користуються послугами щодня, а 44 % – постійно, впродовж дня. 79 % респондентів використовують Інтернет для навчання в школі чи університеті, а також для роботи. Крім того, чим старші респонденти, тим рідше вони користуються Інтернетом з цією метою. Проте 19 % респондентів ніколи не користуються Інтернетом для навчання та роботи. Набагато частіше молоді українці використовують його з іншою метою – для розваги та спілкування з друзями та родичами. Такі тенденції та збільшення мобільних пристроїв у здобувачів освіти визначають необхідність пошуку

шляхів використання мобільних пристроїв для підвищення ефективності навчального процесу, у тому числі й у викладанні математики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемі впровадження та методики використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі присвячені дослідження значної кількості вітчизняних науковців серед яких такі як: В. Биков, В. Гриценко, О. Довгялло, М. Жалдак, А. Манако, Ю. Машбіц, Н. Морзе, М. Смульсон, та інші.

Перші дослідженнями в галузі мобільного навчання здійснено зарубіжними вченими такими як: Т. Андерсон (теоретико-методологічні засади електронного навчання), М. Шарплз та Дж. Еттевел (вплив мобільних засобів на процес навчання), М. Рагус (розробка австралійського державного стандарту мобільного навчання), Дж. Тракслер (перспективи розвитку мобільного навчання).

В Україні проблема мобільного навчання висвітлена в працях таких дослідників як: В. Биков, І. Голіцина, Т. Калуга, В. Куклев, Н. Моїсеєнко, М. Стрюк, С. Семеріков, О. Тихомірова та інші. Науковці наголошують, що використання мобільних пристроїв у процесі навчання сприяє подоланню комунікаційного бар'єру, формуванню дослідницьких навичок, підвищенню мотивації до оволодіння життєвими компетентностями, розвитку мислення та використання їх у житті.

Аналіз науково-педагогічної літератури свідчить, що потреба пошуку шляхів впровадження мобільного навчання в освітній процес початкової школи є актуальною, оскільки процеси глобальної інформатизації та комп'ютеризації різних сфер діяльності людини і суспільства, процеси модернізації системи освіти України, вимагають змін у сучасній системі початкової освіти взагалі і навчання математики молодших школярів – зокрема. Саме це і зумовило вибір теми дослідження: «Застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі».

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати і експериментально перевірити ефективність застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі *завдання дослідження*:

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної, навчально-методичної літератури з проблеми дослідження для визначення його теоретичних основ.
2. Визначити і обґрунтувати педагогічні умови застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.
3. Реалізувати і експериментально перевірити ефективність застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.

Об'єкт дослідження – навчання математики молодших школярів.

Предмет дослідження – застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.

Методи дослідження. Для досягнення мети, вирішення завдань використано такі методи дослідження:

- теоретичні: аналіз психолого-педагогічної, навчально-методичної літератури – з метою узагальнення наукових підходів та розробок вітчизняних та зарубіжних науковців, встановлення основних напрямів дослідження за темою магістерської роботи, обґрунтування передумов і педагогічних умов застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі; проєктування – для організації діяльності молодших школярів на уроках математики з використанням елементів мобільного навчання;
- емпіричні: анкетування, тестування, педагогічний експеримент – з метою перевірки ефективності застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі;
- методи математичної обробки експериментальних даних – з метою підтвердження ефективності програми педагогічних дій.

Елементи наукової новизни одержаних результатів. Обґрунтовано педагогічні умови застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі; спроектовано діяльність з використанням елементів мобільного навчання спрямовану на реалізації мети математичної освітньої галузі і яка сприяє формуванню інтересу до математики, і підвищенню рівня засвоєння навчального матеріалу; уточнено зміст поняття «мобільне навчання»; поширено критерії відбору застосунків для навчання відповідно до цілей заняття на їх відбір для уроку математики в початковій школі; подальшого розвитку набули положення педагогічної теорії щодо організації мобільного навчання з урахуванням специфіки математичної освітньої галузі і особливостей навчання дітей молодшого шкільного віку.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці й реалізації теоретичного обґрунтованих та експериментально перевірених педагогічних умов застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі. Відібрано і схарактеризовано відповідно до цілей заняття визначених за таксономією Блума мобільні застосунки для уроків математики в початковій школі.

Теоретичні положення та практичні напрацювання можуть бути використані вчителями початкових класів при підготовці до занять з математики й інших освітніх галузей початкової освіти, студентами спеціальностей 013 Початкова освіта при підготовці до семінарських та практичних занять, що стосуються методики і технології вивчення математичної освітньої галузі.

Апробація результатів та публікації. Основні положення, висновки і результати дослідження доповідалися та обговорювалися на: XVI Міжнародній студентській науково-практичній конференції «Формування сучасного освітнього середовища: теорія і практика», (м. Полтава, Психолого-педагогічний факультет Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, 11–12 березня 2021 року); IV Всеукраїнській науково-практичній конференції для студентів, магістрантів та молодих науковців «Дошкільна і початкова освіта: реалії та перспективи» (м. Суми, Навчально-

науковий інститут педагогіки і психології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, 28 квітня 2021 року); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Вивчення та впровадження ідей Василя Сухомлинського в практику сьогодення» (м. Кропивницький, Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка 5–6 жовтня 2021 року); II Всеукраїнській науково-методичній інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу – ІТМ*плюс-2021 Форум молодих дослідників» (м. Суми, Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Науково-дослідна лабораторія змісту і методів навчання математики, фізики, інформатики СумДПУ імені А. С. Макаренка, 12 листопада 2021 року).

Основні наукові результати дослідження відображено в 3 публікаціях автора.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, двох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (всього 74 найменування), 6 додатків. Загальний обсяг роботи становить 100 сторінок, з них 77 сторінок основного тексту. Робота містить 4 таблиці та 31 рисунок.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

1.1. Сутність і характеристика мобільного навчання

Інтеграція у світовий та європейський освітній простір визначає одним із пріоритетів державної політики України впровадження в освітній процес закладів освіти інноваційних технологій для покращення якості освіти, серед яких чільне місце посідають інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Зокрема, у Концепції Нової української школи, визначено формулу НУШ, яка полягає в тому, що наскрізне використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі та управлінні закладами освіти та системою освіти має стати інструментом забезпечення успіху НУШ. Також йдеться про те, що впровадження ІКТ в освіту має перейти від одноразових проєктів до системного процесу, який охоплює всі види діяльності. Крім того, наголошується, що ІКТ суттєво розширяють можливості вчителя, оптимізують процеси управління, таким чином формуючи в учня важливі для нашого століття технологічні компетенції [39, с. 8].

Отже, інформаційно-комунікаційні технології повинні використовуватися як засіб навчання, середовище для комунікації та спільної діяльності учасників освітнього процесу, їх використання має бути систематичним.

Розвиток Інтернету вплинув на розвиток та технологічну реалізацію ідей відкритої освіти, згідно з якими студенти залучаються до систем відкритих інформаційних баз даних, що зумовлює зняття просторових та часових обмежень у роботі з різними джерелами інформації, а також передбачає використання нових засобів телекомунікацій, це дозволяє повністю реалізувати свої потенційні можливості здобувачу освіти. Такі можливості впливають на зростання масштабів застосування електронного навчання, яке перебуває в центрі уваги сучасних освітніх систем [16, с. 4].

Електронне навчання (E-learning) відноситься до великої науково-практичної галузі, що носить загальну назву автоматизованого навчання. Семеріков С. виділяє три етапи розвитку цієї галузі. Першим етапом, називає 20–50-ті роки двадцятого століття, характеризується він застосуванням різних пристроїв (механічні, електромеханічні та електронні індивідуалізовані), які використовували для подачі навчального матеріалу і виконання контролю (та самоконтроль) знань (технологія програмованого навчання) [49, с. 79].

Другим етапом визначає період 50–80-х років двадцятого століття. Пов'язує його з широким впровадженням електронно-обчислювальних машин у практику, а також зі створенням великої кількості спеціалізованого програмного забезпечення (PLATO, Coursewriter, Tutor та ін.). Головний недолік розробок цього періоду, на думку С. Семерікова, є їхня стаціонарність та автономність, що пов'язана з використанням «великих» обчислювальних машин або, в кращому випадку, зв'язаних з ними терміналів. Окрім цього, важко було реалізувати обмін освітніми ресурсами та послугами між великою кількістю користувачів [49, с. 80].

Початком третього етапу називають 80-ті роки ХХ ст. Характерною ознакою цього етапу є поява персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж. Значним поштовхом у розвитку освітніх технологій є використання глобальної мережі Інтернет. Як ключові терміни цього періоду С. Семеріков називає Інтернет, Web-курси, гіпертекст, віртуальний університет, неперервна освіта, навчання протягом життя, а також такі види навчання як: віртуальне, дистанційне, електронне і мобільне навчання [49, с. 80–81].

Сьогодні в освіті часто використовується поняття «електронне навчання». Найчастіше термін «електронне навчання» (англ. *E-Learning*, скорочення від англ. *Electronic Learning*) означає навчання, побудоване за допомогою інформаційних та телекомунікаційних технологій. Це тлумачення надане ЮНЕСКО: «E-Learning – навчання через Інтернет та мультимедіа» [66; 73].

Дослідження проблеми електронного навчання показує, що досі не існує єдиного тлумачення цього поняття. У вільній енциклопедії Вікіпедія електронне

навчання трактується як система навчання з використанням інформаційних, електронних технологій. Термін «електронне навчання» часто використовується як синонім таких понять, як дистанційне навчання, комп'ютерне навчання, мережеве навчання, віртуальне навчання, мультимедійне навчання, мобільне навчання [15].

У широкому розумінні, електронне навчання розглядається як використання електронних засобів масової інформації та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіті [7; 67].

Визначаючи сутність електронного навчання, Вовк О. встановив, що електронне навчання включає всі види освітніх технологій із застосуванням засобів електронного навчання, зокрема: мультимедійне навчання; технології розвитку та навчання; інструкції, навчальний контент, розміщений на комп'ютері; комп'ютерні (автоматично) створені інструкції чи консультації; інтернет-навчання; веб-навчання; онлайн-освіта, віртуальна освіта через віртуальні навчальні середовища (віртуальні середовища також називають навчальними платформами); мобільне навчання (M-learning) та цифрові освітні проекти [8].

Останнім часом набув поширення термін «Електронне навчання 2.0» (англ. «E-Learning 2.0»), який відображає такі тенденції в організації електронного навчання такі як: використання технологій Web 2.0; використання інструментів Web 2.0 у процесі навчання (блоги, вікі, подкасти, соціальні мережі тощо) [17; 30].

Погоджуємося з авторами (С. Заріцька, Н. Литвиненко, М. Савченко, О. Сліпченко) методичного посібника «Методичні аспекти впровадження електронного навчання в закладах загальної середньої освіти», які трактують електронне навчання як навчання, в якому значне частина навчального матеріалу та значна частина взаємодії учасників освітнього процесу здійснюється з використанням сучасних інформаційних технологій. Вони наголошують, що електронне навчання може відбуватися як у класі, так і поза ним. Крім того, це

може відбуватися асинхронно, синхронно або самостійно або під керівництвом інструктора [16].

Електронне навчання, за словами В. Бикова, реалізує системні принципи відкритої освіти: мобільність здобувачів освіти; рівний доступ до освітніх систем; забезпечення якісної освіти та формування структури та реалізації освітніх послуг [2, с. 55–56].

Відповідно, розробка моделі електронного навчання, передбачає реалізацію цих принципів з метою створення відкритого освітнього середовища, до того ж вимагає низки вимог, зокрема педагогічних, технологічних, інституційних, етичних, управлінських, ресурсних, інтерфейсних та оціночних.

Основними умовами використання електронного навчання в конкретному закладі є такі:

- затвердження порядку організації навчального процесу з використанням технологій електронного та дистанційних освітніх технологій;
- високий (достатній) рівень розвитку інфраструктури інформатизації школи, що враховує необхідність масового використання технологій електронної освіти та дистанційних освітніх технологій;
- розвинене інформаційно-освітнє середовище школи, що забезпечує цілісну взаємодію систем управління школою;
- достатній рівень ІКТ-компетентності педагогічного та допоміжного персоналу для його створення та функціонування [16, с. 21].

Поняття «електронне навчання» (E-learning) тісно пов'язане з поняттям «мобільне навчання» (M-learning). Поява терміну «мобільне навчання» (M-learning) припадає на 2005-2006 роки і більшість тлумачень базується на технологічних особливостях мобільних пристроїв та дидактичних можливостях їх використання в освіті. Найпоширенішим термін став після 2008 року, у зв'язку зі збільшенням попиту на смартфони і появою в 2010 році принципово нового пристрою – інтернет-планшета iPad від Apple [18].

Більшість науковців і педагогів, на сьогодні вважають, що майбутнє навчання з використанням ІКТ пов'язане і залежить від: поширення мобільних

пристроїв; зростаючої популярності смартфонів і планшетів, а також створення великої кількості навчальних програм і нових технологій, що розширюють можливості і якість освіти; здешевлення послуг мобільного зв'язку та інтернет зв'язку.

Згідно дослідження проведеному компанією TNS Infratest на замовлення Google з 2013 року по 2016 рік кількість користувачів смартфонів в Україні зросла на 150 % [21]. За дослідженнями компанії GfK Ukraine, цей показник у першому півріччя 2018 року досяг 85 %, тоді як в 2017 році становив 82 %. Встановлено було, що в середньому кожен українець має по 3-4 гаджети. Окрім цього, в дослідженні від Kantar.TNS, зазначається, що в середньому українці встановлюють 40 застосунків на смартфон, а також зросла кількість гаджетів із великим екраном: пристрої з екраном 5 та більше дюймів становлять 59 %, з них ті, що працюють під операційною системою Android – 82 % [20].

Спільне дослідження агентства мобільного маркетингу LEAD9 та Київського міжнародного інституту соціології (KMIC) проведене у 2018 році показало, що 85 % українців у віці 18-30 років користуються смартфонами з сенсорними екранами. Порівнюючи з попередніми роками, частка проникнення смартфонів в Україні за 2017 і 2018 роки виросла на 26 %. При цьому 91 % українських власників сенсорних смартфонів користується мобільними додатками [20].

Такі результати свідчать про збільшення ролі мобільного інтернету, мобільних пристроїв, мобільних додатків у житті користувачів.

За даними Рона Веттера, вперше про мобільне навчання заговорив у 1990-х роках. У 2001 р. Д. Кіган запропонував цілу концепцію M-Learning, яка набула подальший розвиток у працях Ф. Манджаваччі, Р. Мейсона, Л. Родена, М. Рончетті, А. Трифонові та Д. Хойла (2002-2003). У дисертаційному дослідженні Фенг-Хуан Ю Янга (2003) запропонована архітектура розподіленої системи мобільного навчання. У 2001 р. Єврокомісія заснувала проекти: MOBIlearn під керівництвом М. Шарплеса (основна ідея проекту — «що навчальне, те – мобільне» [71]) та M-Learning. У 2002 році в Канаді був

створений Консорціум мобільного навчання (The m-Learning Consortium), а в Австралії — державний стандарт мобільного навчання. У 2004 році корпорація Intel запустила проект «Навчання завжди і всюди», який мав на меті надати кожному учню персональний доступ до мобільних комп'ютерних пристроїв і забезпечити бездротовий зв'язок у школах [32, с. 175].

Аналіз науково-педагогічної літератури з досліджуваної проблеми показує, що мобільне навчання трактується по-різному:

- сучасний напрямок розвитку систем дистанційної освіти з використанням мобільних телефонів, смартфонів, КПК, електронних книг [3; 50];

- одна з активних форм електронного навчання, яка передбачає використання мобільних технологій як окремо, так і в поєднанні з іншими інформаційно-комунікаційними технологіями, для організації процесу навчання незалежно від місця та часу [16, с. 41];

- діяльність, що здійснюється регулярно за допомогою мобільних пристроїв і технологій, і яка створює сприятливі умови для продуктивної діяльності через спілкування, отримання або створення інформації [18, с. 148];

- будь-який вид навчання, коли здобувач освіти перебуває не в фіксованому місті, або для свого навчання використовує можливості, які надають мобільні технології [68];

- тісно пов'язане з електронним та дистанційним навчанням, але його відмінність полягає у використанні мобільних пристроїв. Навчання відбувається незалежно від місцезнаходження учня, за допомогою портативних технологій [35];

- навчання з використанням мобільних засобів, незалежно від часу та місця, із залученням спеціального програмного забезпечення на педагогічній основі міждисциплінарного та модульного підходів [28];

- підхід до навчання, при якому на базі мобільних електронних пристроїв створюється мобільне освітнє середовище, де учні можуть

використовувати їх як засіб доступу до навчальних матеріалів, що містяться в Інтернеті, у будь-якому місці та в будь-який час [49].

Таким чином, мобільне навчання, з одного боку, є різновидом дистанційного навчання, а з іншого – навчання з використанням ІКТ. Суголосні з думкою Ю. Тріус, В. Франчук, Н. Франчук, що в порівнянні з перерахованими вище видами навчання, мобільне навчання дає учневі більшу кількість «ступеней свободи» – вищу інтерактивність, більшу свободу рухів, більше технічних засобів навчання, основними з яких є нетбуки, планшети (Tablet PC), персональні цифрові помічники (PDA), аудіоплеєри для запису та прослуховування лекцій, електронні книги, мобільні телефони, смартфони, кишенькові ПК (КПК) та ін. [55]. Крім того, мобільне навчання є важливою складовою змішаного навчання (blended learning), яке в педагогічних дослідженнях розглядається як навчання, що поєднує традиційне навчання в класі та комп'ютерно-опосередковану діяльність учнів, засноване на сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях (рис. 1.1) [55].

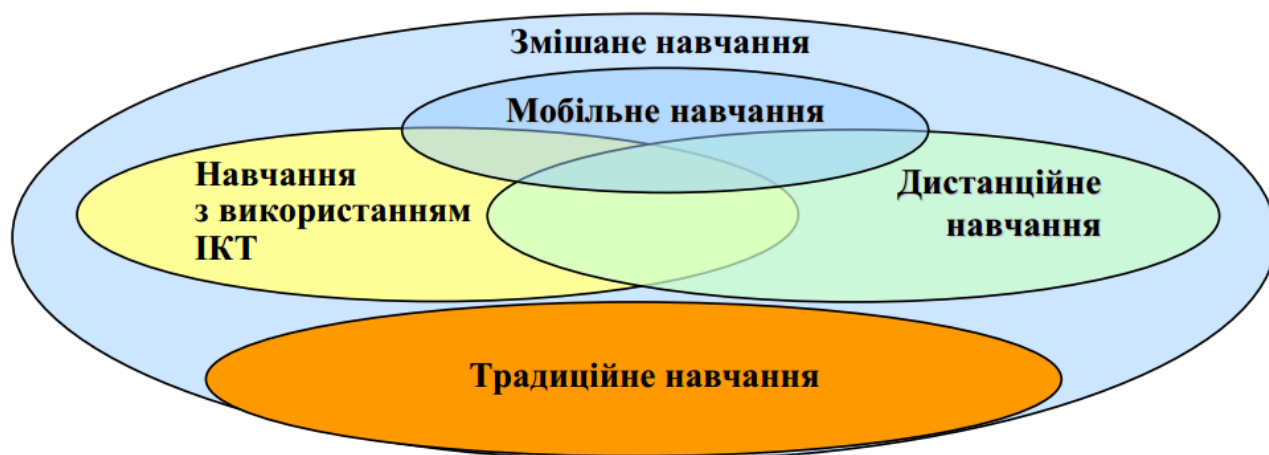


Рис. 1.1. Структура змішаного навчання

Мобільне навчання в дослідженні розглядатимемо як одну з активних форм електронного навчання, що здійснюється з використанням мобільних пристроїв і технологій як окремо, так і в поєднанні з іншими інформаційно-комунікаційними технологіями, для організації освітнього процесу молодших школярів незалежно від місця та часу.

Кісіль Я. зазначає, що мобільне навчання реалізує такі принципи відкритої освіти, як гнучкість, модульність, незалежність від місця та часу, використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Зазначає, що такі дидактичні принципи, як мультимедійність, інтерактивність та доступність, стоять на першому місці в мобільному навчанні [22].

Отже, як основні ознаки мобільного навчання можна назвати: використання портативних пристроїв, бездротові мережі, свобода вибору місця навчання.

Дж. Тракслер виділив напрями впровадження мобільного навчання [72]:

- технологічно орієнтоване мобільне навчання. Характеризується тим, що деякі специфічні технологічні інновації впроваджуються в навчальний процес для демонстрації технічних переваг і педагогічних можливостей;

- міні-електронне навчання. Використовують, для того щоб повторно впроваджувати рішення і підходи мобільних, бездротових і портативних технологій, які вже використовуються в електронних засобах навчання;

- поєднання мобільного навчання та навчання в класі. Ці ж технології використовуються для підтримки спільного навчання в класі. Є можливість комбінувати їх з іншими технологіями, наприклад, сенсорними дошками;

- неформальне, персоналізоване, ситуаційне мобільне навчання. Ті ж технології, але з додатковим функціоналом, наприклад, залежать від місця розташування;

- мобільні тренінги. Технології, спрямовані на підвищення продуктивності та ефективності мобільних працівників. Досягається це через надання матеріалів та підтримки «точно у термін» та в контексті їх головних пріоритетів;

- дистанційне (сільське) розвиваюче мобільне навчання. Такі технології спрямовані на вирішення екологічних, а тако ж інфраструктурних проблем і підтримки освіти в тих сферах де «звичайні» технології електронного навчання не працюють.

В дослідженні, більшою мірою, реалізуватимемо мобільне навчання як поєднання мобільного навчання та навчання у класі. На нашу думку, цей варіант відповідає організації навчально-пізнавальної діяльності дітей молодшого шкільного віку, він дозволяє скористатися всіма перевагами мобільного навчання, для усунення недоліків традиційного навчання.

Серед переваг мобільного навчання виділяють [16, с. 43]: розширення можливостей та рівний доступ до освіти; персоналізація освіти; миттєвий зворотний зв'язок та оцінювання результатів навчання; навчання в будь-який час і в будь-якому місці; ефективне використання часу при аудиторній роботі; формування нових спільнот здобувачів освіти; підтримка ситуативного навчання; розвиток безперервного навчання; забезпечення зв'язку між офіційним і неформальним навчанням; мінімізація деструктивних впливів на процес виховання різних катаклізмів, військових конфліктів тощо; допомога учням з обмеженими можливостями; підвищення якості спілкування та управління навчальним процесом; максимізація ефективності витрат на освіту.

Технічна реалізація мобільного навчання можлива в кількох варіантах: WAP-інтерфейс; система клієнт-сервер на базі однієї із систем дистанційного навчання; статичні та динамічні програми Java (у тому числі на основі технології Google Android) [33].

Сьогодні традиційний WAP-інтерфейс поступово зникає, це пов'язано з появою 4 G-мереж, в останні роки збільшився попит на мобільні застосунки, зокрема мобільний застосунок платформи «Всеукраїнська школа онлайн» розрахований на учнів 5-11 класи. У дослідженні ми зосередимося на клієнт-серверних мобільних технологіях, використання яких у навчальному процесі дає можливість реалізувати концепцію «мобільний освітній офіс» [50], визначальними характеристиками якого є доступ до мережі засобами GRPS, WiFi тощо, можливість завантаження та встановлення програмного забезпечення та наявність розширених інструментів для отримання та обробки контенту [61].

Реалізація мобільного навчання здійснюється через такі стандарти зв'язку, як GSM, GPRS, UMTS, Wi-Fi, Bluetooth. Технічними недоліками мобільних

пристроїв є: обмежена пам'ять; потужність процесора, яка менше, ніж у ПК; обмежений термін служби акумулятора та обмежена роздільна здатність екрана [53].

Золотарьова І., Труш А. називають такі мобільні засоби зв'язку для мобільного навчання [18, с. 148]: смартфони; різноманітні портативні мобільні пристрої (MP3 / 4 плеєри, неткнігі, пристрої для електронних ігор і прослуховування подкастів, GPS навігатори і т.д.); портативні комп'ютери (портативний кишеньковий комп'ютер, планшетний комп'ютер).

Психологічну основу мобільного навчання становить мікронавчання [48, 201]. Чарльзом Вебер, сформульована концепція мікронавчання (microlearning), відповідно до якої полягає у вивченні порівняно невеликої частини навчального матеріалу (який цілком уміщується на екрані портативного пристрою) та короткотермінового навчання [74].

Основними характеристиками мікронавчання є [48, с. 201]:

- особливості роботи з мікроконтентом засобами Веб. 2.0: мікронавчальні процеси часто впливають зі специфіки роботи з мікроконтентом, розміщеним в середовищі електронного навчання, або такими інструментами, як веб-блог або закладки в соціальних мережах;

- тривалість навчання: процес навчання може тривати від кількох секунд (наприклад, при мобільному навчанні) до 15 хвилин і більше;

- обробка об'єктів мікроконтенту за короткий час: мікронавчання можна розуміти як процес часткової, «короткої» навчальної діяльності.

Прикладами мікронавчальної діяльності є [48, с. 202]:

- читання абзацу тексту, e-mail або повідомлення в месенджері;
- прослуховування короткого інформаційного подкасту або перегляд навчального відеоролика;
- перегляд флеш-карти;
- запам'ятовування слів, фраз, визначень чи формул;
- вибір відповіді на запитання;

- сортування набору елементів мікроконтенту в хронологічному або логічному порядку;
- відповіді на відкриті запитання;
- навчання в процесі мікрогри;
- написання фрагмента програми;
- складання короткого вірша.

Злототарьова І. і Труш А. виділяють кілька видів інтеграції мобільного навчання в освіту [18, с. 148]:

- Динамічний клас: мобільне навчання пропонує нові засоби для зв'язку і спільної роботи, окрім цього, створюється можливість для поєднання навчання в класній кімнаті з навчанням поза нею, наприклад, по дорозі додому або між заняттями.
- Зв'язок з учнями-заочниками: надається можливість для обміну інформацією, постановки питання і відпрацювання нових навичок на місці.
- Учні – джерело знань: зміна традиційної ролі вчителя з авторитету на роль співавтора або наставника; учням надається можливість робити коментарі, обговорювати, обмінюватися електронними даними. Результати такого обговорення серед учнів, забезпечують зсув у бік автентичного освіти, що є важливим педагогічним ресурсом.
- Нотатки для запам'ятовування: полегшується запис інформації та конспектування, це свідчить про поєднання формального і неформального навчання.
- Безперервне навчання: цьому сприятиме мобільний доступ до соціальних мереж. Останні можна використати для підтримки навчальних цілей або розвитку кар'єри людини протягом усього життя.

У навчанні учнів початкових класів орієнтуватимемося на такі інтеграції як: динамічних клас, який дозволить організувати групову діяльність молодших школярів як в класі так і поза ним; учні – джерело знань, дозволить реалізувати ідей розвивального навчання; нотатки для запам'ятовування – сприятимуть виробленню навичок планування і організації діяльності молодших школярів;

безперервне навчання – що полягатиме у виробленні прагнення до самоосвіти в продовж всього життя.

1.2. Передумови застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі

Широке використання нових інформаційних технологій у всіх сферах людської діяльності сприяє планомірному перенесенню процесу навчання математики в сферу мобільного простору, де діти краще за багатьох дорослих орієнтуються. Щодня більшість із учнів на своїх мобільних пристроях запускають мобільні додатки. Можна вважати, що це є цілою відособленою культурою, що стрімко розвивається; стилем життя дітей, зоною їх комфорту, ігнорування або заборона якої з боку педагогів і батьків породить збільшення конфліктів і ще більше відчуження від школи. Одним із варіантів запобігання такої тенденції є перетворенні гаджетів з засобів комунікації і розваги в засоби навчання.

Як зазначено в попередньому підрозділі дослідження, на сьогодні в освітній процес закладів освіти в цілому і початкової школи зокрема, активно впроваджуються різні інформаційно-комунікаційні технології, в тому числі і мобільні. Навчання за програмами з використанням мобільних пристроїв в освітньому процесі реалізується у багатьох країнах Європи та Азії, а мобільні застосунки стають невід'ємною частиною будь-якого західного курсу.

Ефективність мобільної освіти залежить від кількох складових, зокрема характеристики мобільного пристрою і можливостей мобільного застосунка.

Під мобільними пристроями слід розуміти компактні портативні пристрої під керуванням операційної системи (наприклад, iOS, Android, Windows Phone), які підтримують мобільні мережі та технологію Wi-Fi. Відмінними рисами мобільних пристроїв є невеликі розміри, індивідуальність, максимальна зручність у використанні, комунікації та експлуатації в Інтернеті, сумісність із

настільними комп'ютерами та ноутбуками, тривалий час роботи від акумулятора, швидкий запуск та вимикання [4 с. 304].

Поширення мобільних пристроїв спричинило і популярність різноманітних мобільних застосунків (додатків). Білоус В. зазначає, що мобільний застосунок – це окремий програмний продукт, розроблений спеціально для мобільних пристроїв з метою оптимізації вирішення проблеми або завдання в житті користувача. Мобільний застосунок розробляється спеціально для певної платформи (Android, WindowsPhone або iOS) і встановлюється на пристрій, так само як комп'ютерна програма [4, с. 304].

В контексті нашого дослідження, ми орієнтувалися на мобільні програми, що поширюються через магазини додатків: AppleAppStore, GooglePlay, Windows PhoneStore та ін.

Широкі дослідження в сфері електронного навчання свідчать, що найбільш ефективними в межах шкільної практики є технологія Bring You Own Device (BYOD), відповідно до якої учнів всіляко мотивують приносити в школу власні мобільні пристрої [70].

Вперше термін «BYOD» у науковій літературі зустрічається в роботі Рафаеля Баллагаса «BYOD: Bring Your Own Device» [65] за 2004 рік, в якій розглянуто можливості застосування власних мобільних пристроїв із камерою для взаємодії з великими публічними екранами.

На сьогодні серед прогресивних роботодавців популярним є рух BYOD – «принеси свій пристрій з собою», який полягає в тому, що вони не тільки дозволяють своїм працівникам, а ще й заохочують до використання на робочих місцях власних мобільних пристроїв.

Екстраполюючи сенс BYOD на освіту, сутність технології полягає в тому, що адміністрація закладів загальної середньої освіти і вчителі дозволяють і всіляко мотивують учнів на те, щоб вони приносили до школи свої мобільні пристрої.

Іноді вважають технологію BYOD відгалуженням моделі «1 учень – 1 комп'ютер».

Використання технології BYOD в освіті передбачає забезпечення кожного школяра власним мобільним пристроєм, причому останній є власністю і турботою сім'ї, а не школи. Успішне впровадження технології BYOD потребує дотримання важливих умов:

- в закладі загальної середньої освіти повинна існувати практика використання мережевих ресурсів в освітній діяльності;
- забезпечення мобільними пристроями учнів.

Отже, як бачимо мобільні пристрої (смартфони, планшети, ноутбуки, нетбуки тощо) можуть принести користь у навчанні, важливо правильно їх використовувати. Технологія BYOD робить навчання особистісно орієнтованим.

Як перевагу застосування технології BYOD в освітньому процесі найчастіше називають те, що закладу освіти не потрібно централізовано закуповувати пристрої, що дозволяє подолати один з основних бар'єрів на шляху впровадження «мобільної освіти» – питання матеріально-технічного забезпечення. Багато вчителів також відзначають, що учням краще користуватися особистими пристроями, навіть в тих випадках, коли школа може запропонувати альтернативу [14].

Можна вважати, що технологія BYOD є одним із варіантів перетворення мобільних пристроїв із статусу «заважають навчанню», в статус «помічник у навчанні». Ця технологія передбачає також використання мережі інтернет в освітньому процесі школи. Але за такої зміни ролей, постає серйозна проблема, яка стосується інформаційної етики.

Інформаційну етику, Чхеайло І. та Чхеайло А. розглядають як прикладну етику і наголошують, що вона не протистоїть традиційним етичним цінностям. Суголосні з думкою дослідників, що інформаційна етика спрямована на аналіз соціальних і особистісних впливів інформаційних технологій. Її основне завдання полягає в конкретизації моральних норм з метою регулювання людської поведінки у сфері створення і використання комп'ютерних технологій. Окрім сказаного, наукоців наголошують на важливості її регулятивної функція, зауважують, що коректне та грамотне застосування норм і принципів

інформаційної етики допоможе сучасному інформаційному суспільству набути гідного цивілізаційного вигляду [60, с. 38].

Інформаційна етика тісно пов'язана з комп'ютерною етикою і філософією інформації.

У Вікіпедії зазначається, що в найзагальнішому розумінні, комп'ютерна етика спрямована на дослідження поведінки людей, що використовують комп'ютер, на основі чого виробляються відповідні моральні приписи й своєрідні норми етики [24].

Виділяють три класи проблем, якими займається комп'ютерна етика:

- проблеми, пов'язані з розробкою моральних кодексів для комп'ютерних професіоналі і простих користувачів, робота яких пов'язана з використанням комп'ютерної техніки;

- проблеми захисту прав власності, а тако ж авторських прав і права на особисте життя й волю слова в галузі інформаційних технологій;

- правові проблеми, пов'язані з появою комп'ютерних злочинів [24].

Отже, використання моделі BYOD, дає можливість сформуванати якісні освітні результати тільки з урахуванням інформаційної етики, яка тісно пов'язана з особистісними і метапредметними результатами.

Порівняно з перевагами, технології BYOD притаманний ряд недоліків [39]:

- складність дотримання принципу здоров'язбереження;
- загроза виникнення нерівноправності при використанні власних мобільних пристроїв, оскільки в кожній сім'ї різні можливості для придбання пристроїв для дитини, тому функціональні можливості девайсів можуть серйозно відрізнятись;
- ймовірність того, що учень забуде пристрій вдома або він буде розряджений;
- ризик використання пристрою не для навчальних цілей;
- різні технічні характеристик мобільних пристроїв учнів, що може створювати труднощі при плануванні уроку;
- конфіденційність і безпека.

Не зважаючи на недоліки, саме можливості технологія BYOD створюють сприятливі умови для впровадження мобільного навчання в освітній процес початкової школи.

Проблема розвитку пізнавального інтересу є однією із нагальних в сучасній освітній практиці, оскільки зацікавити дитину уроком і предметом в умовах глобалізації і діджиталізації суспільства дуже важко. Діти з раннього віку звикли: перебувати у віртуальному середовищі ігрових застосунків; до інтерактивності застосунків; до динамічного контенту тощо. Готовність педагога до цифрової трансформації процесу навчання і, разом з цим, організація освітнього процесу на принципах педагогіки партнерства є одним із викликів діджиталізованого суспільства.

На сьогодні діджиталізація освіти є одним із ключових завдань поряд із реформою «Нова українська школа», на що наголосив С. Шкарлет 18 березня 2021 року на діалоговій платформі «Освіта України 2021: стратегічні цілі в дії» [39]. Міністр освіти і науки назвав цілі у сфері діджиталізації на 2021-й та наступні роки, однією з яких є затвердження Концепції цифрової трансформації освіти і науки України [23].

Отже, як бачимо, головним трендом сучасності, стає діджиталізація, яка суттєво змінює сутнісні характеристики процесів усіх сфер життя суспільства. На сьогодні закладу освіти важко залишатися осторонь цифрової трансформації, оскільки новітні технології вже є невід'ємною складовою нашого буття.

Початкова освіта є першим рівнем Національної рамки кваліфікації. Вона є першим етапом загальної освіти дітей, на якому починають закладатися важливі загально навчальні навички та вміння. Для цього етапу важливим є розвиток активності, самостійності, збереження пізнавальної активності й створення умов, які забезпечують гармонійне входження дитини до освітнього процесу, а також підтримка її здоров'я та емоційне благополуччя. Діджиталізація суспільства, потребує включення в освітній процес цифрових технологій, оскільки навчання дітей ХХІ століття потребує принципово нових форми і методи навчання. Таке включення дозволить вплинути на емоційну сферу дітей

молодшого шкільного віку, збуджуватиме пізнавальну активність й підвищуватиме інтерес до предмета та навчання взагалі, активізуватиме навчальну діяльність учнів.

На правомірність цього положення вказують особливості дітей які на сьогодні навчаються в початковій школі, їх називають покоління Альфа відповідно до теорії поколінь Вільяма Штрауса і Ніла Хоува. Покоління Альфа ще називають «дітьми смартфонів», Google babies і поколінням дзен. Покоління Альфа прийшло на зміну поколінню «Z» [43].

Саме поняття «покоління Альфа» ввів австралійський демограф Марк Мак-Кріндл. Воно відноситься до дітей, народжених після 2010 року (до 2025) [11].

До особливостей покоління Альфа відносять [11]:

- життя в інтернеті. Характерним є остаточне з'єднання життя з інтернетом, вони звикли транслювати події життя в блогах, постах тощо. Для них інтернет – це продовження існування. Вони не сприймають контент який публікують як окремий жанр, над змістом якого слід працювати, тому не замислюються над його змістом (відео без сюжету і очевидно сенсу) – діляться деталями побуту;

- інше сприйняття часу і простору. Відсутні кордони як географічні так і соціальні. Що робить їх мислення вільним, незалежним. Вони не бачать перешкод на шляху до мети.

- глобальне сприйняття. Легко сприймають різноманіття життя.

- відповідальність. З дитинства вони чують заклики щодо збереження природи, тому будуть дбайливо ставитися до Землі, природних ресурсів.

- створення нової культури. Покоління створить свої форми контенту.

Інтерактивність, візуальність, відео-контент та гейміфікація, акцент на персоналізацію та високий рівень уваги до індивідуальності дитини – ці нові тенденції освіти, що необхідні поколінню Альфа [62]. Адаптуючись під запити дітей нового покоління використання мобільного навчання M-learning (mobile learning) є необхідністю сучасної початкової школи.

З огляду на викладене вище, мобільне навчання, яке набирає поширення в країнах Європи і Азії, виступає одним з найважливіших механізмів адаптації суспільства до нових ринкових умов. Передумови розвитку та водночас катализатори мобільного навчання можна класифікувати як:

1. Соціально-економічні передумови. Процеси діджиталізації і глобалізації є головним трендом сучасності та радикальним чином перетворюють сутнісні характеристики процесів усіх сфер суспільного життя. Тому заклади освіти орієнтуються на ці тренди. Застосування елементів мобільного навчання є глобальною тенденцією, максимальну вигоду від якої отримують заклади освіти, що повною мірою стануть лідерами в області перетворення освітнього процесу на основі використання цифрових тенденцій.

2. Загально-дидактичні та організаційно-методичні передумови. Застарілість форм організації освітнього процесу та їх невідповідність вимогам часу і запитам учнів, знижують їх мотивацію. Зростання потреби в якісній освіті не задовольняється існуючими технологіями, формами і методами навчання, які залишаються практично незмінними протягом довгих років. Це спричинило необхідність пошуку ефективних технологій навчання, які дозволять змінити: взаємодію між учасниками освітнього процесу; способи представлення навчального контенту, відповідно до запитів учнів; засоби навчання

3. Соціально-психологічні та культурологічні передумови. Проникнення нових інформаційних технологій у всі сфери життєдіяльності людини, вносить зміну в культуру поведінки людини. Наявність мобільного пристрою для більшості людей і учнів початкових класів є необхідністю, для забезпечення психологічного комфорту особистості. Заборони використання в закладі освіти спричиняють велику кількість конфліктів серед вчителів, батьків, учнів. Тому важливо скористатися всіма перевагами мобільних пристроїв і перетворити їх із засобів комунікації і розваги в засоби навчання. При цьому важливо дотримуватися принципів інформаційної і комп'ютерної етики, які повинні стати важливою складовою культури як педагога так і здобувачів освіти.

1.3. Відбір і характеристика мобільних застосунків для уроків математики в початковій школі

Вибір застосунків для мобільного навчання M-learning є невід'ємною складовою цього процесу. Модель SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) (The SAMR), розроблена доктором Рубеном Пуетедурою спрямована допомогти педагогам інтегрувати комп'ютерні технології в процес навчання. Вона включає чотири етапи, які часто називають рівнями використання комп'ютерних технологій.

Для кращої візуалізації моделі SAMR часто розглядають приклад трансформації кави: кава – кава з молоком (латте) – кава з молоком, карамеллю і шоколадом (мокаччино) – кава зі спеціями.

1 рівень: Substitution – Підміна. Згідно цього етапу, комп'ютерні технології використовуються для виконання тих самих дій, що і раніше (до комп'ютерів). Тобто, це етап рутинного використання комп'ютерних технологій, тобто вони використовуються як безпосередній заміник традиційного інструменту без будь-яких функціональних змін. Наприклад, здобувач освіти замість книги, читає електронну книгу або замість написання тексту від руки використовує редактор Word за допомогою якого набирає і роздруковує текст.

2 рівень: Augmentation – Покращення (Розширення). Функціональні можливості комп'ютерних технологій використовуються ширше, комп'ютерні технології пропонують ефективні інструменти для виконання загальних задач. Наприклад, проведення тестування з використанням різних мобільних застосунків замість того щоб виконувати його на папері. У цьому разі виникають певні переваги: економія паперу, миттєва перевірка результату. На цьому етапі, починається поступове зміщення акцентів навчального процесу з педагога на учня, оскільки миттєвий зворотній зв'язок призводить до більш активної участі учнів у процесі навчання, що призводить до активізації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти.

3 рівень: Modification – Модифікація. Це перший крок відходу від традиційної системи, комп'ютерні технології замінюють традиційні засоби навчання, але при цьому їх функціональність істотно змінюється. Виникає суттєва функціональна зміна в роботі групи. На цьому етапі відбувається не просто вдосконалення процесу навчання, а його перетворення, що призводить до зміни типу заняття, методів та форм навчання, і як наслідок результатів навчання [13, с. 20]. Поставленні завдання виконуються з використання комп'ютерних технологій. Прикладом є використання он-лайн інструментів для спільної роботи (он-лайн дошок, Google документів тощо), публікація результатів у форумах, в мережі їх спільне обговорення і спільне покращення.

4 рівень: Redefinition – Переосмислення, Перетворення. На цьому етапі використання комп'ютерних технологій призводить до появи нових педагогічних задач, які не можна було вирішити раніше в рамках традиційних підходів. Наприклад, створення сайту, відео, електронної книги, блогу, цифрового журналу тощо. На цьому рівні завдання для групи і комп'ютерні технології існують не як мета, а як засіб навчання, в центрі якого знаходиться учень. Учні вивчають зміст і отримують навички, необхідні для розуміння і реалізації важливої концепції. Наприклад, групі учнів необхідно створити відео, що є відповіддю на важливе питання. Для цього клас ділиться на команди, кожна з команд бере на себе окрему задачу і співпрацює з іншими, щоб створити один кінцевий продукт.

В мережі велика кількість публікацій, що стосуються інтеграції моделі SAMR з таксономією Блума. На сьогодні найчастіше використовують так званий «переглянутий» варіант таксономії Блума, відмінність полягає в тому, що автори Л. Андерсон та Д. Кратвол перейшли у позначенні рівнів навчальних результатів від іменників до дієслів та переставили дві останні категорії з іншим трактуванням, аніж у Б. Блума, проте сутнісний смисл таксономії не змінився. В дослідженні буде орієнтуватися саме на «переглянутий» варіант таксономії Блума. М. Глотова і Є. Самохвалова [9] зазначають, що перші два рівні моделі SAMR (Підміна, Покращення) узгоджуються з низькими рівнями когнітивних

умінь таксономії Блума (орієнтуються на «переглянутий» варіант) такими як запам'ятовування, розуміння, застосування, наступні два рівні (Модифікація, Переосмислення) узгоджуються з високими рівнями когнітивних вмінь: аналіз, оцінка, створення (див. рис. 1.2). Така цифрова трансформація таксономії Блума дозволяє враховувати вплив цифрових технологій на досягнення певних рівнів когнітивних вмінь.

Коректно дібрати ефективні мобільні застосунки відповідно до цілей заняття визначених за таксономією Блума і моделі SAMR допоможе Педагогічне колесо Алана Керрінгтона[41].

При виборі мобільних застосунків необхідно враховувати і особливості математичної освітньої галузі.

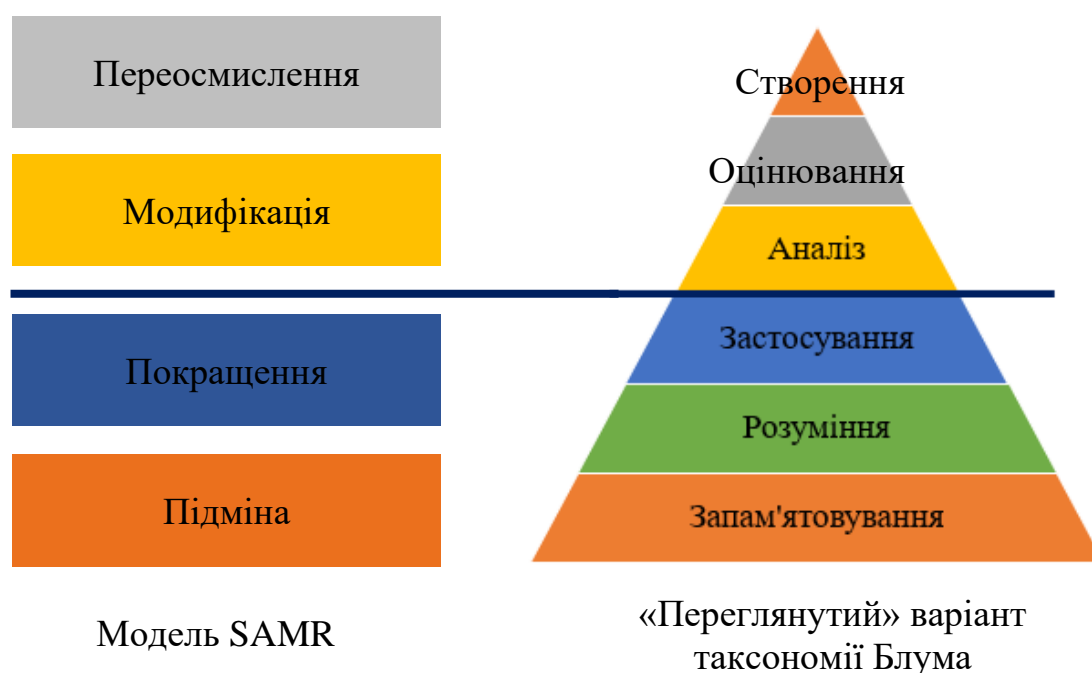


Рис. 1.2. Інтеграція рівнів моделі SAMR з рівнями таксономії Блума («переглянутий» варіант)

В Державному стандарті початкової освіти [10], що затверджений 21 лютого 2018 року, визначено 9 освітніх галузей, серед яких виокремлена і математична.

Здійснивши аналіз дієслів через які визначено загальні результати навчання математичної освітньої галузі в Державному стандарті початкової освіти [10], розподілили їх за рівнями цілей навчання відповідно до Таксономії Блума (див. дод. А).

Як свідчить проведений аналіз результатів навчання математичної освітньої галузі, цілі сформульовані для всіх рівнів Таксономії Блума, що може бути досягнуто тільки через наявність завдань різних рівнів.

В кожній із Типових освітніх програм [36; 37] визначено по п'ять змістових ліній, про те їх назви різняться. Не зважаючи на це можемо визначити, що початковий курс математики спрямований на вивчення таких розділів математики як:

- арифметика. Змістова лінії в Типовій освітній програмі під керівництвом Савченко О.Я. «Числа, дії з числами. Величини» (частина матеріалу змістової лінії, що пов'язана з числами і діями з числами); в Типовій освітній програмі під керівництвом Шияна Р.Б. дві змістові лінії – «Лічба», «Числа. Дії з числами»;

- алгебра. «Вирази, рівності, нерівності» – змістова лінія в Типовій освітній програмі під керівництвом Савченко О.Я., в програмі під керівництвом Шияна Р.Б. зміст цього розділу математики не відокремлюється в окрему змістову лінію, а включено в змістові лінії «Лічба», «Числа. Дії з числами»;

- геометрія, змістові лінії «Геометричні фігури» – в програмі під керівництвом О.Я. Савченко і «Просторові відношення. Геометричні фігури» – в програмі під керівництвом Р.Б. Шияна.

Порівняльний аналіз змістових ліній обох освітніх програм свідчить, що вони включають змістові лінії пов'язані із вивченням величин і в кожній з них є змістова лінія «Робота з даними», яка передбачає ознайомлення учнів на практичному рівні з найпростішими способами виділення і впорядкування даних за певною ознакою [36]. Можна вважати, що ця лінія є наскрізною проходить через решту ліній, оскільки більшою мірою спрямована на формування метапредметних умінь пов'язаних із роботою з даними. Метапредметні вміння –

це універсальні вміння, саме вони визначають стратегію успішної поведінки індивідуума в освітньому й соціальному просторі, у досягненні результативності дій згідно з поставленими цілями [1].

Відмінність в переліку змістових ліній в типових освітніх програмах визначена наявністю змістової лінії «Математичні задачі і дослідження» в Типовій освітній програмі під керівництвом О.Я. Савченко, в другій – така лінія відсутня. Проте вимоги щодо очікуваних результатів навчання, щодо опанування вміннями роботи над сюжетними математичними задачами зустрічаються в змістових лініях «Числа. Дії з числами», «Вимірювання величин» проте вони дуже розмиті.

Відповідно до нового Державного стандарту початкової освіти, при вивченні математики формуються й інші ключові компетентності, зокрема: інформаційно-комунікаційна компетентність, яка включає опанування основами цифрової грамотності для розвитку і спілкування; здатність безпечного та етичного використання засобів інформаційно-комунікаційної компетентності у навчанні та інших життєвих ситуаціях [10]. Нова освітня парадигма орієнтує також на розвиток soft skills учнів у процесі опанування основним змісту. Найчастіше увагу акцентують на необхідності в подальшому житті володіти таким з них як вміння спілкуватися, залученість до спільної справи, гнучкість/адаптивність, продуктивність (ефективність), вміння спостерігати, слухати і аналізувати.

З вище сказаного можна визначити, що діяльність на уроках математики в початковій школі з одного боку буде пов'язана із створенням середовища, ефективного для оволодіння змістом навчального предмета, а з іншого ключовими компетентностями, метапредметними вміннями і soft skills.

При виборі застосунків для відповідного виду діяльності можна користуватися таблицею (табл. 1.1) в якій представлено питання, відповідь на які дозволить зрозуміти підходить застосунок для розвитку потрібних видів діяльності чи ні?

Вибір застосунків для уроку

Вид діяльності	Чи допоможе застосунок учню:
запам'ятовування	Назвати факти? Подати інформацію? Створити список фактів чи деталей? Пригадати факти чи поняття? Розташувати факти чи поняття? Відтворити інформацію? Передати інформацію? Розпізнати в тексті факти чи поняття?
розуміння	Узагальнити факти і поняття? Переглянути методи і способи? Пояснити зв'язки? Перефразувати? Спрогнозувати наслідки? Навести приклади? Сформулювати своїми словами? Переказати події? Поставити проблему своїми словами? Пояснити ідею і поняття? Визначити важливість?
застосування	Продемонструвати методи і способи? Виконати дії? Використовувати поняття і знання? Побачити нове застосування навиків або знань? Застосування знання в нових ситуаціях? Адаптувати знання для використання в різному контексті? Застосувати способи в нестандартних ситуаціях?
аналіз	Розрізняти факти і гіпотези? Відрізняти важливе від другорядного? Прослідкувати структуру? Відібрати важливі елементи? Визначити відхилення? Розпізнати наміри? Розібрати матеріал? Зрозуміти взаємозв'язки? Організувати матеріал? Спланувати зміст?
оцінювання	Перевірити точність? Виявити протиріччя? Визначити ефективність? Оцінити дії?

	Критично розглянути розв'язання? Оцінити продуктивність? Оцінити способи? Порівняти характеристики? Перевірити вірогідність результатів?
створення	Створювати конструкції? Створювати можливості? Створювати ідеї? Висувати гіпотези? Знаходити розв'язання? Продумати варіанти розв'язання? Створювати продукт? Скомпонувати план? Підготувати операції? Представити можливості?

На підставі проведеного аналізу і з урахуванням критеріїв відбору застосунків для навчання запропонованих в Педагогічному колесі Алана Керрінгтона [27] і рекомендаціями представленими в таблиці 1.1, відібрали ті які дозволять реалізувати мету і завдання математичної освітньої галузі (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Відбір застосунків для уроку математики відповідно до цілей навчання за Таксономією Блума

Вид діяльності		Назва застосунка	Особливість застосування на уроках математики
репродуктивна	запам'ятовування	LearningApps Kahoot Wordwall Quizlet	– виконання тренувальних завдань, спрямованих на засвоєння понять; – виконання тестових завдань; – виконання завдань, що потребують застосування набутих навичок у тому числі у нових ситуаціях.
	розуміння		
	застосування		
продуктивна	аналіз	Mentimeter Padlet	– опитування; – хмари слів; – генерування ідей; – оцінювання (настрою, діяльності, продукту тощо); – створення математичних об'єктів
	оцінювання		
	створення		

Схарактеризуємо відібрані застосунки.

LearningApps.org (рис. 1.3) є сервісом, який підтримує процеси навчання та викладання через невеликі інтерактивні модулі. Такі модулі можна використовувати безпосередньо у ролі навчального ресурсу або для самостійної роботи. Метою роботи є створення публічної бібліотеки незалежних блоків, придатних для повторного використання та модифікації. Блоки (їх називають Вправи) не входять до жодних конкретних сценаріїв чи програм, тому вони не розглядаються як цілісні уроки чи завдання, але можуть використовуватися в будь-якому методичному сценарії [69].

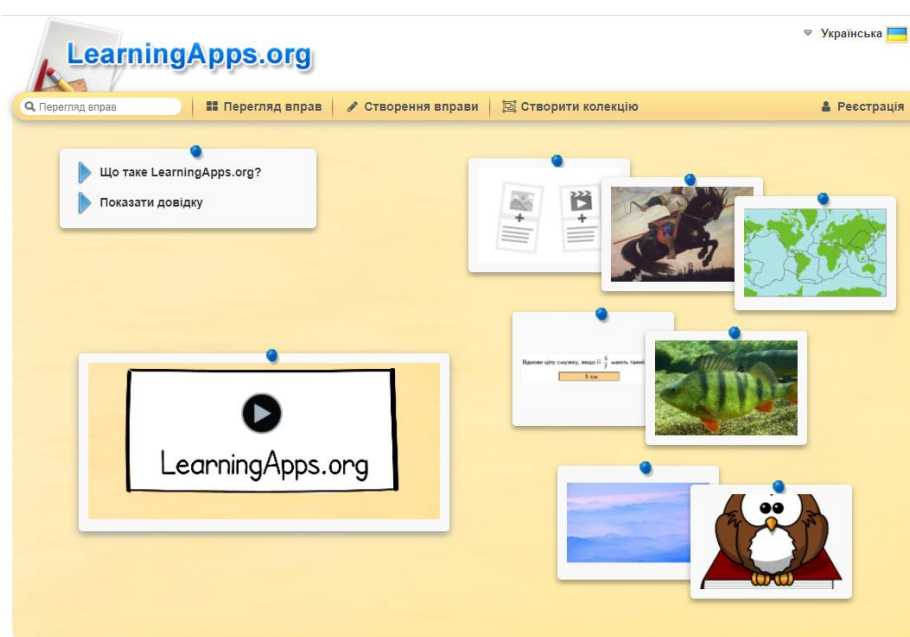


Рис. 1.3. Початкове вікно сервісу LearningApps.org

Learningapps — є застосунком Web 2.0, призначенням якого є підтримка освітніх процесів у різних типах закладів освіти. З його допомогою можна розробити, зберігти інтерактивні завдань з різних предметних дисциплін, які сприяють формуванню пізнавального інтересу учні, оскільки дозволяють перевірити та закріпити їх знання в ігровій формі [19].

Позитивно, що в сервісі доступно декілька мов, серед яких є українська. Дуже зручним і зрозумілим є інтерфейс сервісу, який оснащений довідником, який знайомить з кожним елементом сервісу. Застосунок має велику бібліотеку

вправ, що згруповані за категоріями. З використанням вбудованого фільтру швидко можна знайти вправу, що відповідає критеріям відбору.

Доступною є функція використання вправ з бібліотеки і створення власних вправ. Для реалізації другої функції, обов'язковою є реєстрація. Вправи можна створювати з використанням шаблонів, можна з нуля. Користувачу, що має власний профіль в сервісі надано можливість створювати категорії папок і колекції вправ.

Learningapps надає можливість генерування QR-коду і покликань на вправу чи колекцію вправ. Що дозволяє поділитися вправами в різний спосіб.

Kahoot є онлайн-сервісом, який дозволяє створювати інтерактивні завдання такі як: тести, вікторини, опитування тощо. Застосунок підходить для використання при роботі з будь-якою віковою категорією [54].

Сервіс оснащений декількома мова, проте в переліку відсутня українська мова, що може створювати певні незручності.

Для вчителя ця платформа представляє собою конструктор, що дозволяє швидко створити навчальну гру за допомогою готових шаблонів. Для початку роботи вчителю необхідно зареєструватися на сервісі за посиланням kahoot.com в ролі вчителя. В безкоштовній версії доступним є створення двох типів запитань: вікторина (Quiz) (див. рис. 1.4) – для кожного питання 4 варіанти відповіді, одна з яких правильна; вірно–невірно (True or False) (див. рис. 1.5) – до кожного питання два взаємовиключних варіанти відповіді, правильна одна. В платних тарифах збільшено кількість варіантів типів запитань.

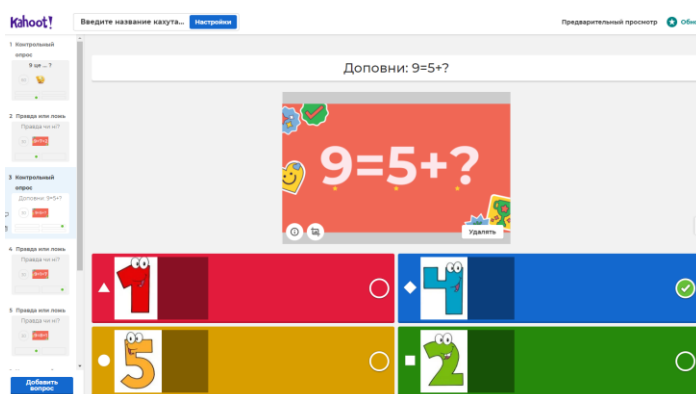


Рис. 1.4. Завдання типу вікторина (Quiz) створене в сервісі Kahoot

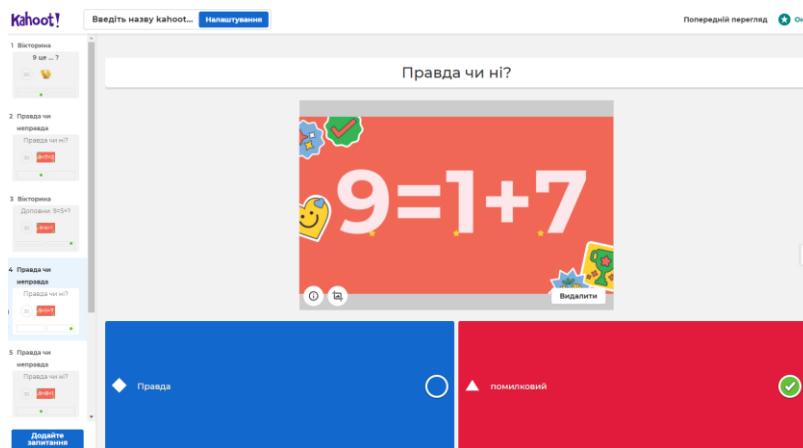


Рис. 1.5. Завдання типу вірно–невірно (True or False) створене в сервісі Kahoot

Учні можуть переходити до проходження гри в сервісі Kahoot за покликанням kahoot.it або за QR-кодом. Доступним є два режими проходження гри учнями: синхронно (тестування відбувається в режимі реального часу, всі учні одночасно доєднуються до створеної гри, питання виводиться на екрані вчителя, а учні на своїх девайсах відповідають) і асинхронно (кожен учень самостійно проходить тест-гру у визначений час).

WordWall є багатофункціональним інструментом який дозволяє створити інтерактивні дидактичні матеріали, а також їх друковані версії, що спрощує роботу тим вчителям, які не мають комп'ютера чи доступу до Інтернету [52].

Для початку роботи необхідно зареєструватися на сервісі, можна авторизуватися через Google акаунт. Зручним для користування є те, що є можливість налаштування україномовного інтерфейсу. Пропонується три варіанти підписки: базовий (безкоштовний), стандартний, про. В безкоштовному тарифі доступно 18 видів інтерактивних вправ (18 шаблонів) (див. рис. 1.6) і 5 ресурсів, що можна створити, про те можливість друку матеріалів не доступна.

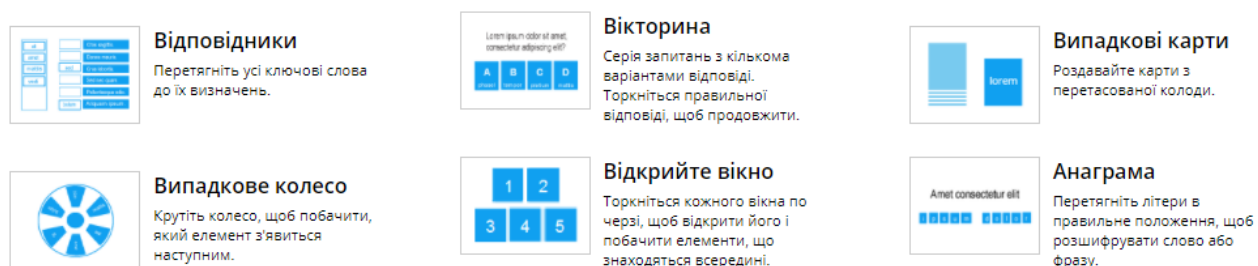


Рис. 1.6. Окремі шаблони для створення інтерактивних вправ у сервісі WordWall (базова підписка)

Сервіс надає вільний доступ до банку готових вправ (вкладка «Спільнота»), які можна використати в своїх роботах. На рис. 1.7 представлено одну із вправ банку «Повітряні кулі» (Математики 3 клас).

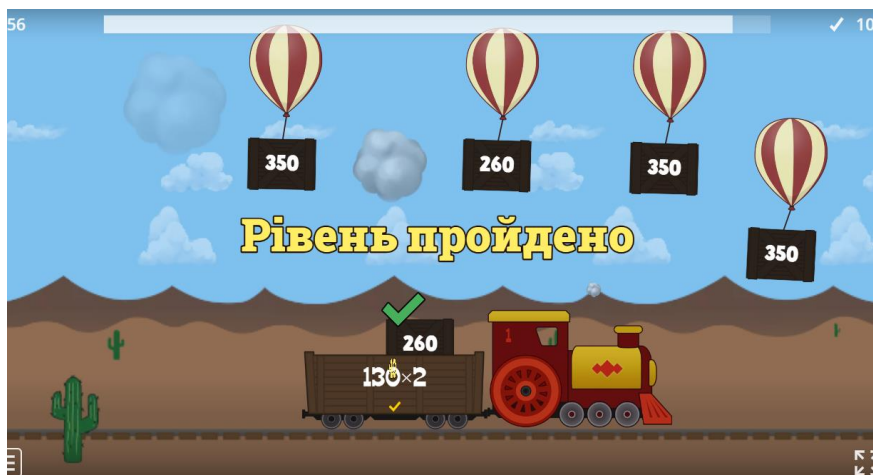


Рис. 1.7. Вправа «Повітряні кулі» з банку готових вправ сервісі WordWall

Для створення власних розробок необхідно для початку натиснути кнопку «Створи своє навчальне завдання». Усі завдання створюються за шаблонами і найважчим кроком є не створення самого завдання, а правильний вибір шаблону. Сервіс має велику кількість цікавих заготовок: від «анаграми» до «колеса фортуни». Позитивно, що наповнюючи свою гру, у процесі можна змінити шаблон, без втрати введених даних. Це дає змогу вчителю підібрати найбільш ефективний формат подачі для кожного класу або ж для кожного учня індивідуально. Також у ході створення гри можна знайти додаткові варіанти, щоб встановити таймер або змінити хід гри [52].

Поділитися завданням можна через покликання чи QR-код. Учні можуть виконати завдання або на уроці або ж вдома.

Quizlet – це онлайн-генератор карток, у якому можна створювати двосторонні флеш-картки з будь-якої тематики, використовуючи візуальну, текстову та звукову підтримку. Такі картки можуть бути як на одній мові, так і на різних [44].

Цей онлайн-інструмент навчання створив у 2005 році 15-річний студент-другокурсник Ендрю Сазерлендом в Олбані, штат Каліфорнія. Програма була розроблена Ендрю для вивчення 111 французьких термінів. На сьогодні вона є однією з найбільш швидкозростаючих безкоштовних освітніх платформ, що має 30 мільйонів щомісячних користувачів з 130 країн світу. Популярність програмі забезпечується тим, що сервіс Quizlet створює прості флеш-карти з паперовим малюнком і надає їм сучасний сенс. Онлайн користувачі впорядковують свої набори карток (терміни і визначення) або використовують створені іншими розробниками, в тому числі і своїми однокласниками [12].

Для початку роботи із сервісом необхідно зареєструватися, доступною є авторизація через Google аккаунт. Сервіс пропонує для інтерфейсу кілька мов, проте українська відсутня.

У Quizlet є кілька способів вивчення інформації: віртуальні картки, введення відповідей на письмові або звукові підказки. Крім того, є дві гри: матч – перенесення правильної відповіді і гравітація – введення правильної відповіді при падінні астероїдів. Онлайн-формат є ключовим. Привабливість цифрового навчального інструменту полягає в тому, що він задає більш динамічні запитання [12].

Програма має платну та безкоштовну версію. Безкоштовна має ряд функціональних обмежень. У платній версії є режим Quizlet Life, який є колективною грою для використання на уроці, в безкоштовній така функція відсутня, можливою є тільки індивідуальна робота. Безкоштовно можна створити до восьми курсів, в які впорядковуються створені вчителем модулі (інтерактивні групи карток, які використовуються для створення всіх навчальних режимів та ігор). Картки можна роздрукувати, розрізати та склеїти. Доступно п'ять способів роздрукувати картки [12]. Поділитись створеним модулем можна через покликання.

Mentimeter – це застосунок, що дозволяє створювати презентації із зворотнім зв'язком у режимі реального часу, що дозволяє отримати миттєвий зворотній зв'язок з аудиторією [31].

Для початку роботи із сервісом необхідно зареєструватися, доступною є авторизація через Google акаунт. Однією із не зручностей для вчителя при роботі з сервісом може стати відсутність україномовного інтерфейсу – сервіс англomовний. Для користувачів пропонується три тарифи користування: вільний (безкоштовний), основний, професійний.

Сервіс дозволяє створювати інтерактивні слайди, вікторини і слайди з текстом чи малюнками до яких можна додати різні реакції (лак, дизлайк, питання, сердечко). В безкоштовній версії можна використовувати тільки 3 слайди з інтерактивними елементами (див. рис. 1.8) і 5 слайдів з вікторинами (див. рис. 1.9). Слайдів з текстом і малюнками додавати можна в необмеженій кількості. Поділитися презентацією можна через покликання або QR-код.

Додавання

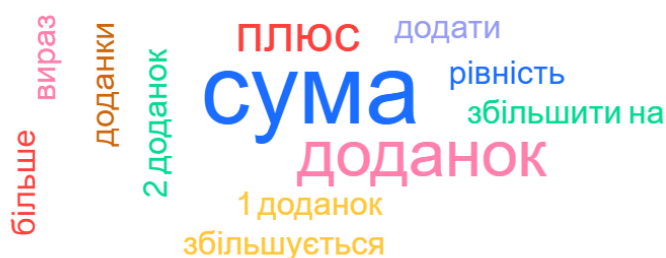


Рис. 1.8. Приклад слайду з інтерактивними елементами в сервісі Mentimeter

Як називається 5 в рівності $7-5=2$?

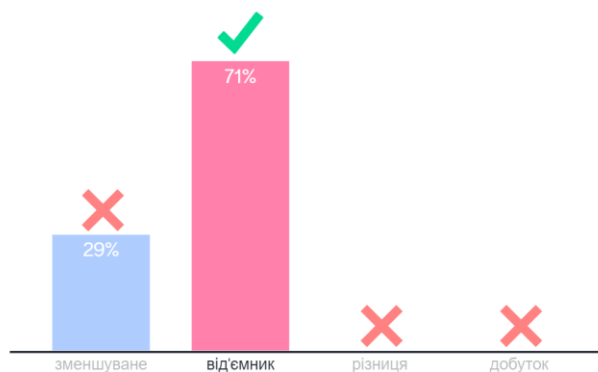


Рис. 1.9. Приклад слайду з вікторинами в сервісі Mentimeter

Padlet – це мережевий сервіс для створення віртуальної дошки. Padlet – дошка для організації спільної роботи із різноманітним контентом із можливістю одночасного її редагування [59, с. 97]. Тобто її можна використовувати для організації як індивідуальної так і групової роботи. На віртуальну дошку можна додавати графічні, текстові і мультимедійні (відео ролики, презентації) файли, покликання на веб-сторінки, нотатки, знімки з веб-камери.

Для створення онлайн-дошки Padlet необхідною є реєстрація, проте для роботи з елементами дошки вона не є обов'язковою. В безкоштовному тарифі є можливість створити 3 дошки за одним із 7 шаблонів (див. рис. 1.10).

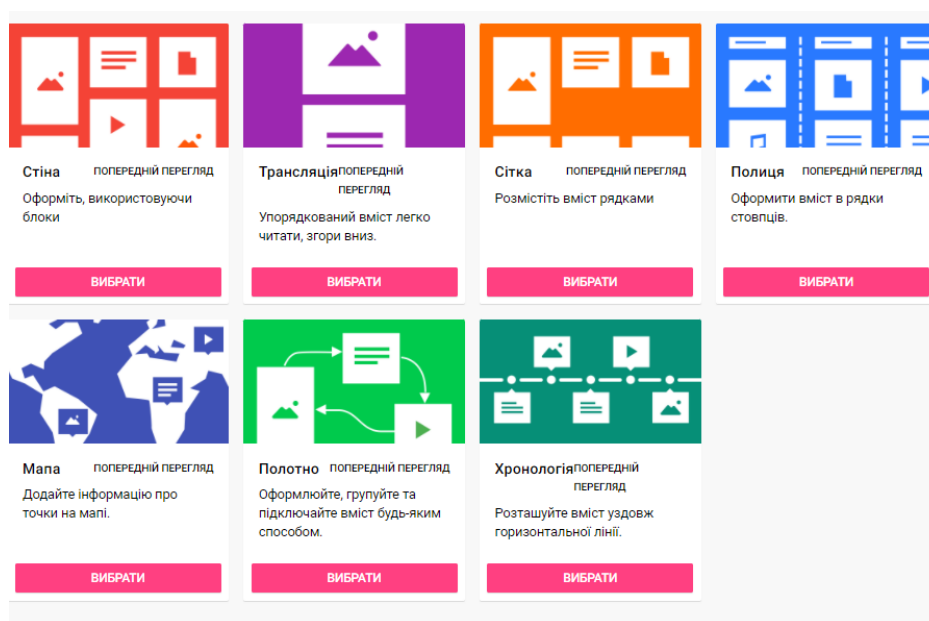


Рис. 1.10. Шаблони для створення онлайн-дошки Padlet

Сервіс має кілька мов, серед яких є й українська, що значно полегшує її використання. Однією із можливостей он-лайн дошки є налаштування коментарів до постів і реакцій. Доступ до дошки можна надати через покликання або QR-код.

Спираючись на Таксономію Блума і Падагогічне колесо Алана Керрінгтона, з урахуванням мети і змісту математичної освітньої галузі, відібрано застосунки для організації мобільного навчання на уроках математики в початковій школі. Представлено характеристику таких застосунків як LearningApps, Kahoot, WordWall, Quizlet, Mentimeter, Google, Padlet.

Висновки до розділу 1

У результаті теоретичного аналізу науково-педагогічної літератури з проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті визначили сутність поняття «мобільне навчання». Встановили що науковцями воно трактується по різному: напрямок дистанційної освіти; активна форма електронного навчання; діяльність, здійснювана з допомогою компактних, портативних мобільних пристроїв; будь-який вид навчання, коли здобувач освіти не знаходиться у задалегідь фіксованому місті; навчання за допомогою мобільних засобів; підхід до навчання спрямований на створення мобільного освітнього середовища.

На підставі проведеного аналізу і з урахуванням особливостей вивчення математики в початковій школі, мобільне навчання в дослідженні розглядаємо, як одну із активних форм електронного навчання, що здійснюється з використанням компактних, портативних мобільних пристроїв і технологій як окремо, так і спільно з іншими інформаційними і комунікаційними технологіями, для організації освітнього процесу молодших школярів незалежно від місця і часу.

З урахуванням можливих напрямів використання мобільного навчання встановили, що для організації навчання молодших школярів на уроках математики найбільш доречним є поєднання мобільного навчання та навчання у класі, що дає можливість усунути недоліки традиційного навчання. При цьому можливими формами інтеграції є: динамічних клас, учні – джерело знань, нотатки для запам'ятовування, безперервне навчання.

Доведена актуальність і доцільність розвитку мобільного навчання за рахунок таких передумов як: соціально-економічні, загально-дидактичні та організаційно-методичні, соціально-психологічні та культурологічні.

Здійснено аналіз моделі SAMR, яка спрямована допомогти педагогам інтегрувати комп'ютерні технології в процес навчання; досліджено публікацій, що стосуються інтеграції моделі SAMR з таксономією Блума; проаналізовано

критерії відбору застосунків для освіти на основі Педагогічного колеса Алана Керрінгтона. На основі проведеного дослідження і аналізу цілей математичної освітньої галузі, що представлені в Державному стандарті початкової освіти, відібрали застосунків для уроку математики відповідно до цілей навчання за Таксономією Блума. Для організації різних рівнів репродуктивної діяльності обрали такі застосунки як: LearningApps, Kahoot, Wordwall і Quizlet; для організації продуктивної діяльності – Mentimeter і Padlet.

РОЗДІЛ 2.

ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

2.1. Педагогічні умови застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі

Для ефективної реалізації елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі визначимо педагогічні умови його застосування.

Взагалі поняття «умова» в «Словнику української мови» [56] має 7 значень, в тому числі такі з них як:

- необхідна обставина, яка робить можливим здійснення, створення, утворення чого-небудь або сприяє чомусь;
- обставини, особливості реальної дійсності, при яких відбувається або здійснюється що-небудь;
- правила, які існують або встановлені в тій чи іншій галузі життя, діяльності, які забезпечують нормальну роботу чого-небудь;
- сукупність даних, положення, що лежать в основі чого-небудь.

У філософському контексті поняття «умови» трактується як внутрішні властивості об'єкта і зовнішні для нього чинники, які окремо від безпосередніх причин не можуть спричинити наслідки, але вони є сприятливим і необхідним середовищем для розвитку причинно-наслідкових взаємодій [51]. Можна сказати, що умови – це стійкі обставини, які оточують об'єкт і визначають характер впливу на нього, імплікаційний зв'язок. Ключовою характеристикою є зв'язок одного компонента умов з іншим. Для будь-якого складного об'єкту притаманною буде незчисленна кількість прямих і непрямих зв'язків і взаємовідношень з іншими об'єктами; існує принаймні один відносно замкнений мінімальний набір (множина) об'єктів, у якому всі вони необхідні для заданого об'єкта; цю множину називають достатніми умовами. Оскільки кожен елемент

такої множини та її підмножини є необхідною умовою, повний набір необхідних умов складає достатню умову [57]. Необхідні та достатні умови пов'язані виразами «тоді і тільки тоді», «в тому і тільки в цьому випадку».

Умови становлять певне оптимальне середовище, обставини, ситуацію, оточення, в яких виникають, існують і розвиваються явища, на відміну від причини, яка обов'язково, неминуче породжує щось (дія, результат), і основи (засади), що є логічною передумовою наслідку [58]. Проте, з огляду на теорію причинності (причинно-наслідкового зв'язку) умови зазвичай розуміють як каузальні, тобто такі, за яких відбувається подія. Тому до умов, як правило, входить причина, яка породжує певне явище (інакше вона стає «зайвою»); причина відзначається більшою активністю впливу, відносною незалежністю дії та іншими характеристиками [57]. У той же час створити сприятливі та усунути несприятливі умови для нашої діяльності можливо, лише знаючи й враховуючи всі закони та закономірності, що впливають на процеси та явища, пов'язані з цією діяльністю. Залежно від сфер застосування та розглядуваних закономірностей існують різні види умов (наприклад, необхідні та достатні, суб'єктивні та об'єктивні, загальні та специфічні тощо).

У психології під «умовою» розуміють сукупність явищ зовнішнього та внутрішнього середовища, які, ймовірно, впливають на розвиток певного явища, що виражається активністю особистості чи групи людей [26]. Суттєвими психологічними умовами вважаються мотиви, спрямованість, інтереси, нахили, загальні та особливі здібності особистості, обставини виховання та навчання, організація навчально-професійного середовища, доступ до культурних цінностей, стан соціального середовища тощо [34, с. 70]. При цьому ефективні умови для управління процесом становлення і розвитку людини слід шукати не тільки зовні, а й в особистості.

На думку С. Рубінштейна, на розвиток особистості, опосередковано через внутрішні, суб'єктивні умови, які формуються особистістю, впливають зовнішні умови [45, с. 251]. Вчений вказує на кардинальну проблему причини та умов її дії, необхідність розведення зовнішніх і внутрішніх умов. На його думку, є

потреба розкрити внутрішню природу, внутрішні зв'язки її залежності та їх відмінність від зовнішніх. Зовнішні умови визначають кінцевий результат не безпосередньо, а через призму впливу внутрішніх умов, саму природу конкретного предмета чи явища. Внутрішні умови виступають як причини (саморозвиток, саморух, рушійні сили розвитку, джерела розвитку у процесі розвитку є його внутрішніми причинами), а зовнішні – як обставини [45, с. 289–290].

На основі загального уявлення про кумулятивну значущість психологічних умов, дається визначення психологічного чинника (фактора) як системи збудників, функцій і властивостей, що визначають розвиток і керують ним. Відповідно до цього низка психологічних досліджень спрямована на виявлення психологічних факторів розвитку особистості на різних етапах онто- і соціогенезу, визначення їх ролі в цьому процесі, встановлення взаємозв'язків і ступеня узагальнення.

У сучасній педагогічній термінології причини, що впливають на хід і результати дидактичного процесу, також називають чинниками (факторами). Для їх позначення також використовується термін «продуктогенні причини (створюють продукт)», акцентуючи цим увагу на підвищення продуктивності навчання [42, с. 336]. У психолого-педагогічній літературі можна побачити різні позначення цих причин – вплив, дія, фактор, змінна, параметр, функціональна одиниця, показник тощо; в зарубіжній дидактиці використовується термін «змінна дидактичного процесу». В ході дидактичного процесу продуктогенні причини можуть змінюватися, набувати різного значення; інтенсивність їх впливу також непостійна. З продуктогенних причин конструюються фактори навчання, більшість з яких мають складну внутрішню структуру [42, с. 337]. Виділення таких причин і факторів дозволяє вирішити окремі дидактичні проблеми, але основним їх значенням є можливість виявити зв'язок кожного фактора з продуктивністю навчання.

Вивчення науково-педагогічної літератури свідчить, що немає одностайності у визначеннях поняття «педагогічні умови». Можна виділити кілька позицій, яких дотримуються науковців, розглядаючи його:

– педагогічні умови розуміють як сукупність об'єктивних можливостей вирішення педагогічних задач (В. Андрєєв, К. Біктагіров, В. Беліков, О. Бережнов, В. Манько, А. Найн, В. Полонський, О. Федорова, Є. Яковлєв, Н. Яковлєв та ін.);

– педагогічними умовами – це сукупність різноманітних (зовнішніх і внутрішніх) соціально-педагогічних та дидактичних факторів, які необхідні і достатні для виникнення і раціонального стійкого функціонування певної педагогічної системи (Ю. Бабанський, М. Зверєва, І. Зязюн, Н. Іпполітова, О. Пехота, Ю. Юцевич та ін.). У такому розумінні педагогічні умови пов'язані з конструюванням освітньої системи;

– педагогічні умови – один із аспектів закономірностей процесу навчання (Б. Купріянов, С. Дінін та ін.).

Ефективність розвитку особистості в процесі навчання необхідно шукати з урахуванням впливу: освітнього середовища, в якому реалізується навчання; оточення, навколишніх об'єктів, які взаємодіють з учнем; сукупності соціально значущих якостей особистості тощо.

Вихідними точками організації навчального процесу до умов ефективного здійснення навчання є [29, с. 54]:

1) ресурсне забезпечення (програмно-методичне, матеріально-технічне, інформаційно-комунікаційне тощо);

2) обставини (зміст, методи, технології навчання тощо) та середовище (освітнє, інформаційне та виховне) освітнього процесу;

3) позиція вчителя щодо організації та управління навчанням;

4) ставлення учнів (студентів) до навчального процесу (мотивація, зацікавленість, прагнення, залучення до навчання тощо);

5) орієнтація на особистість вихованця (студента) як центральної фігури навчання і виховання.

Таким чином, педагогічні умови – це сукупність спеціально розроблених загальних факторів впливу на зовнішні та внутрішні обставини освітнього процесу та особистісні параметри всіх його учасників. Педагогічні умови забезпечують цілісність навчання, виховання і розвитку в інформаційно-освітньому середовищі закладу освіти відповідно до вимог суспільства та вимог ринку праці, сприяють всебічному розвитку дитини, її талантів, здібностей, компетентностей та наскрізних умінь відповідно до вікових та індивідуальних психофізіологічних особливостей і потреб, формування цінностей, розвиток самостійності, творчості та допитливості.

Отже, під педагогічними умовами застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі будемо розуміти сукупність спеціально розроблених загальних факторів впливу на зовнішні та внутрішні обставини навчання математики з використанням елементів мобільного навчання та особистісні параметри всіх його учасників.

Спираючись на встановленні теоретичні положення проблеми використання елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі, вихідні точки організації ефективної освітньої діяльності, ***педагогічними умовами застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі є:***

- повноцінне ресурсне забезпечення: наявність мобільних пристроїв у кожного із учасників освітнього процесу і вільний доступ до мережі інтернет;
- створення здоров'язберезувального середовища;
- формування пізнавального інтересу до математики засобами мобільного навчання;
- відбір мобільних застосунків відповідно до цілей навчання математики.

Схарактеризуємо першу педагогічну умову – *повноцінне ресурсне забезпечення: наявність мобільних пристроїв у кожного із учасників освітнього процесу і вільний доступ до мережі інтернет.*

В підрозділі 1.2 роботи говорили, про широкі можливості, використання технології BYOD для реалізації мобільного навчання в освіті взагалі і зокрема на уроках математики. Ця технологія, більшою мірою, сприятиме виконанню розглядуваної педагогічної умови, дозволить забезпечити доступ до мобільних пристроїв майже всім учням класу.

BYOD, можна сказати, є технологією, яка означає будь-яку освітню активність, де переважно або виключно використовуються портативні пристрої – телефони, смартфони, планшети, принесені із собою здобувачем освіти.

Погоджуємося з визначеними К. Озольниш [39] можливостями технології BYOD в навчанні і екстраполюючи їх на процес навчання математики молодших школярів встановили, що технології BYOD дозволяє:

1. Розширити межі процесу навчання математики, забезпечивши учням доступ до навчальних матеріалів з будь-якого зручного для них місця. При бажанні заняття можна проводити поза межами школи, і не буде ніякої залежності від часових рамок. Реальний потенціал мереж проявляється в тих навчальних ситуаціях, в яких учні мають можливість спільно працювати над колективними проектами. У цьому випадку на допомогу приходять хмарні сервіси. Перспективним, в цьому напрямку для розвитку підходу BYOD, є формування хмари освітніх послуг у школі.
2. Організувати навчання людей з обмеженими можливостями.
3. Економити кошти, оскільки не потрібно купувати персональні комп'ютери та паперову навчальну літературу.
4. Поширити навчальний матеріал учням через бездротові мережі.
5. Завдяки мультимедійному формату інформації покращити засвоєння та запам'ятовування матеріалів уроку, а також підвищити інтерес до предмета.

Ще однією перевагою технології BYOD є сприяння реалізації такої технології як QR-кодування. QR-код «QR – Quick Response – Швидкий Відгук» – це двовимірний штрих-код (бар-код), що надає інформацію для швидкого розпізнавання за допомогою камери на мобільному пристрої [5].

Можливість застосування технології QR-кодування широко застосовуються в освіті для кодування будь-якої інформації, покликання на веб-сайт, інтерактивну вправу чи он-лайн дошку тощо. QR-код – це квадратне, як правило, чорно-біле зображення, яке можна «прочитати» мобільним пристроєм або ноутбуком за допомогою відеокамери, на якій встановлений зчитувач QR-кодів.

Розробка уроків з використанням мобільних застосунків та технології BYOD потребує урахування певних чинників [5]:

1. Відмінність операційних систем мобільного пристрою (Android, iOS або Windows). Необхідно враховувати, що конкретна програма може бути доступна лише на одній з них.

2. Обсяг мобільного додатка в мегабайтах. Перевагу слід віддавати програмам з мінімальним обсягом необхідної інформації. Специфікації мобільних пристроїв відрізняються, і велика кількість даних може бути доступна не всім.

3. Доступність. Існує великий вибір застосунків, які можна встановити безкоштовно. Проте можливості використання можуть бути обмежені або виконуваними функціями, або часом (демо-версія).

4. Рейтинг. Спираючись на оцінки користувачів кожна програма має рейтинг і короткі описи. Викладачеві необхідно заздалегідь ознайомитися з думкою споживача, а також вміти робити власні висновки щодо використання застосунка. Не завжди низький рейтинг дорівнює низькоякісному продукту, і навпаки.

5. Інтерфейс. Завдання в застосунку повинні бути чітко сформульовані, не перевантажені зайвими символами і текстом, візуальне і звукове оформлення не повинно дратувати яскравими кольорами і різкими звуками.

Отже, застосування технології BYOD сприяє реалізації мобільного навчання в закладі освіти, реалізує вимогу ресурсного забезпечення здобувачів освіти.

Другою педагогічною умовою застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі визначили *створення здоров'язберезувального середовища*.

Україна є однією з країн, яка у своїй політиці проголошує здоров'я найвищою людською цінністю. Відповідно до Конвенції ООН про права дитини, Статуту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), Конституції України прийнято значну кількість законів, нормативно-правових актів, які визначають стратегію охорони здоров'я держави в системі освіти: Закони України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про Загальнодержавну програму «Національний план дій щодо реалізації Конвенції ООН про права дитини» на період до 2016 року», «Про фізичну культуру і спорт», «Про заходи щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення», «Про запобігання захворюванню на синдром набутого імунodefіциту (СНІД) та соціальний захист населення»; Національну доктрину розвитку освіти України у ХХІ ст., Концепцію формування позитивної мотивації на здоровий спосіб життя у дітей та молоді, Національну стратегію розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки та ін.

Зокрема, програмою Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки визначено один із ключових напрямів державної освітньої політики: формування здоров'язберезувального середовищ, екологізація освіти, валеологічна культура учасників освітнього процесу.

Використання в навчальному процесі мобільних пристроїв, вносить зміни в освітнє середовище учнів, отже впливає на здоров'я дитини. Дотримання вимог здоров'язберезувального середовища є однією із провідних умов застосування мобільного навчання.

Здоров'язберезувальне середовище початкової школи – це педагогічно організована система умов, що впливають на цілеспрямовану взаємодію суб'єктів початкової освіти та забезпечують ефективність освітнього процесу на основі формування пріоритетного ставлення до здоров'я як найбільшої цінності

життя, функціонування оздоровчих методик, технології та засобів з метою розвитку здоров'язбережувальної компетентності його суб'єктів [40, с. 13].

Забезпечення здоров'язбережувального середовища здійснюється в кількох напрямках:

- дотримання здоров'язбережувальних вимог до застосування мобільних пристроїв і застосунків;
- розвиток у молодших школярів правил використання мобільних пристроїв в освітньому процесі і дотримання здорового способу життя.

Як здоров'язбережувальні вимоги до застосування мобільних пристроїв і застосунків визначили такі:

1. Санітарно-гігієнічні фактори. Дотримання гігієнічних нормативів безперервної роботи з мобільним пристроєм відповідно до віку дитини: 1 клас – 10 хвилин, 2–5 класи – 15 хвилин. Передбачення після закінчення цього часу закінчення роботи або фіксованої перерви.

2. Проведення вправ для очей від втоми при роботі з мобільним пристроєм, а також руханок.

3. Використовувати мобільні застосунки, що відповідають єдиним ергономічним, естетичним і здоров'язбережувальним вимогам.

Суголосні з думкою С. Кондратюк, що діяльність з виховання у молодших школярів здорового способу життя повинна бути цілеспрямованою, послідовною та систематичною із застосування комплексу виховних впливів [25]. Тому вироблення правил використання мобільних пристроїв на уроках і їх дотримання є одним із перших кроків у реалізації мобільного навчання в початковій школі.

Правила використання мобільних пристроїв на уроці:

1. Налаштувати беззвучний режим роботи.
2. Користуватися тільки в час визначений вчителем.
3. Відкривати тільки ті застосунки чи покликання які пропонує вчитель.

Формування пізнавального інтересу до математики засобами мобільного навчання виділили як третю педагогічну умову застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.

Пізнавальний інтерес завжди був у центрі педагогічного процесу, оскільки вважається провідним засобом успішного навчання. Інтереси людини до пізнання навколишньої дійсності мають велике значення у формуванні особистості учня, його духовної сфери, інтелектуальних, морально-етичних та комунікативних якостей. Вони мають значний вплив на особистість, на її емоційно-вольову сферу, сприяють творчій самореалізації та духовному самовдосконаленню. Тут інтерес є своєрідним епіцентром інтенсифікації навчання, розвитку пізнавальної самостійності учнів, формування в них позитивного ставлення до результатів власної праці, забезпечує виховання творчої особистості.

Пізнавальний інтерес трактують як емоційно усвідомлену, вибіркочу спрямованість особистості, яка звернена до предмета й діяльності, пов'язаної з нею, суттєвим є наявність внутрішнього задоволенням від результатів цієї діяльності. Пізнавальний інтерес представляє собою сплав важливих для розвитку особистості психічних процесів, основним елементом яких є вольове зусилля. Інтелектуальна, вольова і емоційна сторони пізнавального інтересу складають не його частини, а єдине взаємопов'язане ціле [6].

Щукіна Г. визначає істотні ознаки пізнавального інтересу такі як [72, с. 137]:

- інтелектуальну спрямованість на пошук нового в об'єкті, бажання познайомитися з предметом ближче, пізнати його глибоко і всебічно;
- усвідомлене ставлення людини до предмета інтересу і до завдання з його пізнання;
- емоційне забарвлення: інтерес завжди асоціюється з бажанням чогось навчитися, радістю пошуку, гіркотою невдач і тріумфом відкриття;
- прояв вольової дії: інтерес спрямовує зусилля на відкриття нових сторін і ознак предмета.

Отже, як бачимо в пізнавальному інтересі виділяється його емоційне забарвлення, інтелектуальна спрямованість, вольові дії. Критеріями

пізнавального інтересу виступають емоційні реакції дитини та її ставлення до оточення, розвиток розумових дій, якість знань, умінь і навичок, їх словесне оформлення, рівень і характер розвитку вольових якостей. Інтерес дітей молодшого шкільного віку виникає лише на тлі емоційно-пізнавального ставлення до об'єкта дійсності та особистої діяльності, їхньої самостійності, творчості.

Важливе значення у формуванні пізнавального інтересу має активність учнів, яка є одночасно «пусковим механізмом» навчальної діяльності і одним із важливих результатів навчання. Як «пусковий механізм» активності – виступає інтерес до нового, прагнення до успіху, вирішення навчальних і життєвих проблем, радість пізнання, сила волі. Кінцевим результатом активності виступає сформований інтерес до певної галузі знань і діяльності, як здатність і прагнення до самоосвіти. Ставлення дітей до пізнавальної діяльності визначають: установки та мотиви, які спонукають здобувача освіти до діяльності; ставлення до процесу навчання в цілому, до змісту навчального предмета, способів діяльності та її результатів; ставлення до навчання як соціальної цінності; характер взаємин з учителем, батьками, колективом.

Спираючись на сказане вище мобільні застосунки, виступають у ролі «пусковий механізм» активності, що і призводитиме до формування пізнавального інтересу молодших школярів до математики.

Четверту педагогічну умову застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі визначили як *відбір мобільних застосунків відповідно до цілей навчання математики*. Обґрунтування і її характеристика представлені у підрозділі 1.3 цього дослідження.

2.2. Використання мобільних застосунків на уроках математики в початковій школі

Спираючись на визначений підхід до відбору застосунків для уроків математики описаний в підрозділі 1.3 дослідження, розглянемо їх використання в аспекті реалізації мети і завдань математичної освітньої галузі з орієнтацією на відповідний вид репродуктивної чи продуктивної діяльності.

Відповідно до Таксономії Блума для здійснення репродуктивної діяльності використовуються завдання трьох видів: запам'ятовування, розуміння і застосування.

При вивченні математики певний ряд знань, умінь і способів діяльності повинен бути виведений на рівень навичок, наприклад табличні випадки додавання і віднімання, множення і ділення, усні і письмові прийоми обчислень тощо. Одним із видів завдань, спрямованих на вироблення таких навичок є тренувальні завдання, а також тестові, які дозволяють перевірити рівень оволодіння цими навичками. Для створення і реалізації названих видів завдань ми застосовували такі застосунки як Quizlet, Wordwall, LearningApps, Kahoot.

Можливості застосунку Quizlet, як найкраще підходять для вироблення навичок усних обчислень, а також засвоєння таблиць додавання, віднімання, множення і ділення. Завдяки можливостям застосунку, способи обчислення доводяться до автоматизму, оскільки дозволяють по різному опрацювати матеріал для запам'ятовування. Аналогічно можна працювати і над засвоєнням табличних випадків арифметичних дій. Застосунок надає можливість із одного набору віртуальних карток створювати завдання різних рівнів: запам'ятовування, розуміння і застосування. Його можна використати як для роботи на уроці так і вдома. На уроці, цей застосунок підходить для реалізації технології навчання математики «Щоденні 3». З його допомогою можна включити дітей в три види діяльності передбачені технологією: «Математика самостійно», «Математика разом з другом» і «Математика письмово».

Розглянемо більш детально можливості застосунку Quizlet для засвоєння табличних випадків множення.

Одним із видів діяльності для учнів 2 класу є запам'ятовування таблиць множення і ділення. Quizlet використали для засвоєння цих результатів. Спочатку учням запропонували попрацювати з картками на яких записані всі варіанти табличного множення доступ до завдання відкрили за покликанням (https://quizlet.com/_8cw7ur?x=1jqt&i=3bfg1q), яке надіслали учням у вайбер.

Кожна картка має дві сторони: лицьову і зворотну (див. рис. 2.1). Обравши режим картки, учень бачить випадок таблички множення, клацнувши по картці, з'являється зворотна сторона на якій написано результат. Натиснувши на стрілку під картою можна перейти до наступного випадку і в такий спосіб запам'ятовувати результати.

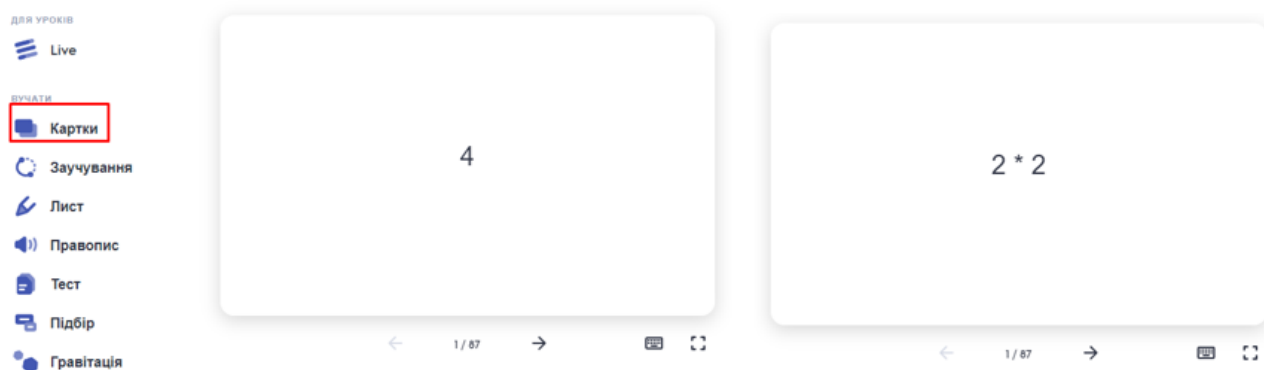


Рис. 2.1. Вигляд лицьової (зліва) і зворотної (справа) сторін картки для засвоєння табличного випадку множення в застосунку Quizlet

Після відпрацювання такого способу учням пропонується перейти до режиму заучування (див. рис. 2.2.). В ньому використовуються ці ж картки, але в іншій формі: з'являється випадок табличного множення учням серед 4 варіантів слід обрати правильний. У разі вибору не правильної відповіді, правильна відповідь демонструється, що сприяє запам'ятовуванню табличних результатів.

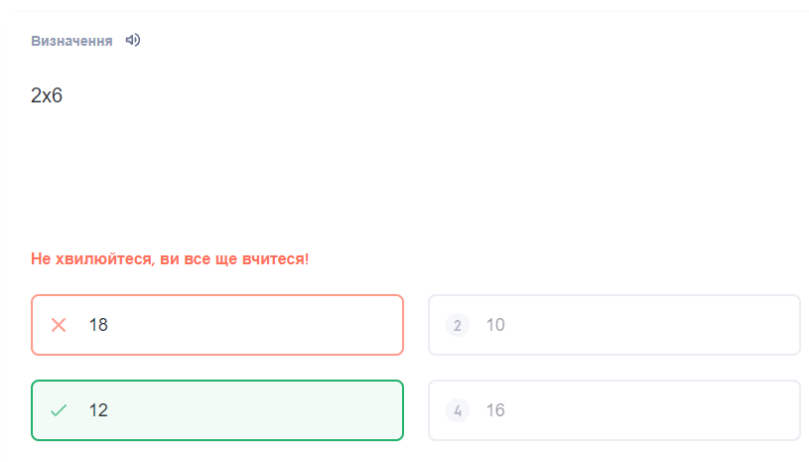


Рис. 2.2. Вигляд картки застосунку Quizlet в режимі «заучування»

Попрацювавши з картками в режимі заучування, далі пропонуємо учням спробувати попрацювати в режимі записів. У цьому разі з'являється картка із завданням (див. рис. 2.3) – учневі треба ввести відповідь. У разі, якщо відповідь не правильна, з'являється повідомлення про помилку і правильний варіант.

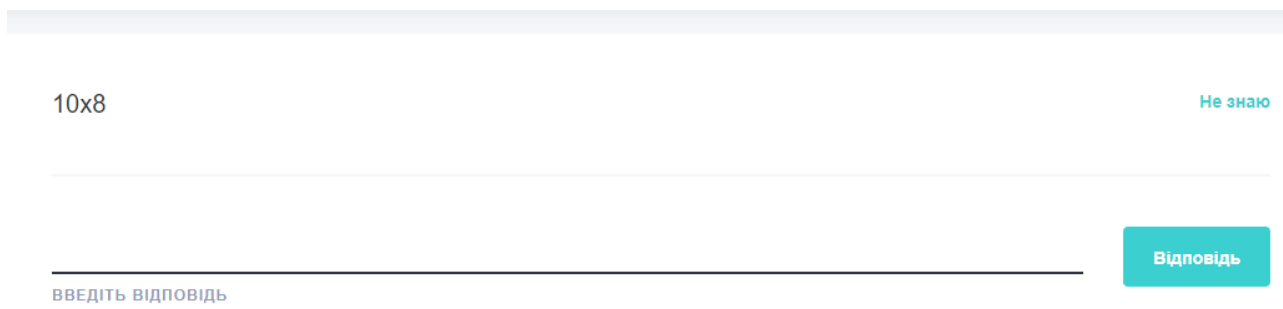


Рис. 2.3. Вигляд картки застосунку Quizlet в режимі «записи»

Після роботи з картками в трьох режимах «картка», «заучування», «записи» можна запропонувати учням перевірити себе скориставшись режимом «тест» (див. рис. 2.4), який містить по 5 питань різного типу: письмова відповідь, встановити відповідність, обрати 1 правильну відповідь із 4, «вірно-невірно».

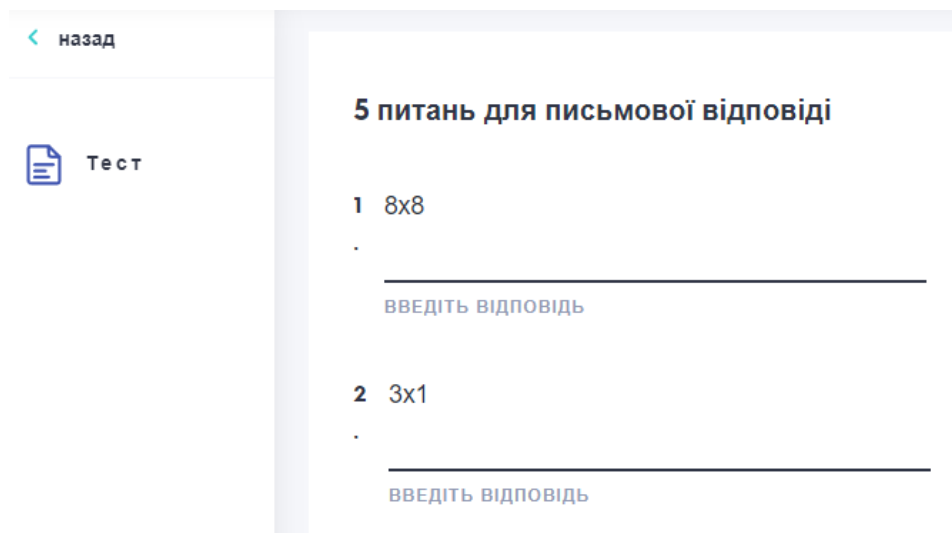


Рис. 2.4. Частина завдання застосунку Quizlet в режимі «тест»

В застосунку передбачено дві гри: матч – перенесення правильної відповіді (див. рис. 2.5) і гравітація (див. рис. 2.6) – введення правильної відповіді при падінні астероїдів, які дозволяють застосувати набутий досвід в нових ситуаціях.

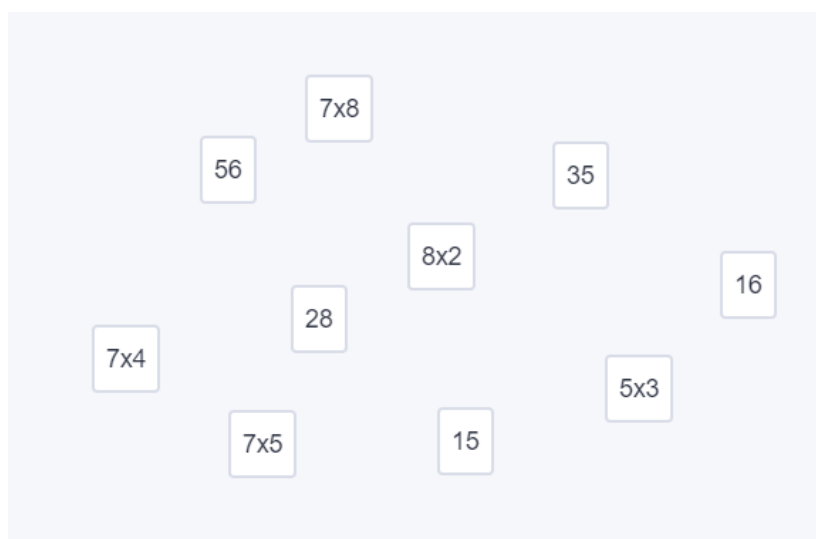


Рис. 2.5. Застосунок Quizlet в режимі гри «Перенесення правильної відповіді»

В режимі гри «Перенесення правильної відповіді» необхідно утворити пари із виразу і числа способом перетягування, якщо пара утворена правильно – вона зникає. Фіксується час який витрачено на проходження завдання.

Гра «Гравітація» (див. рис. 2.6) передбачає три рівні складності: легкий, середній, складний, який можна обрати на початку.

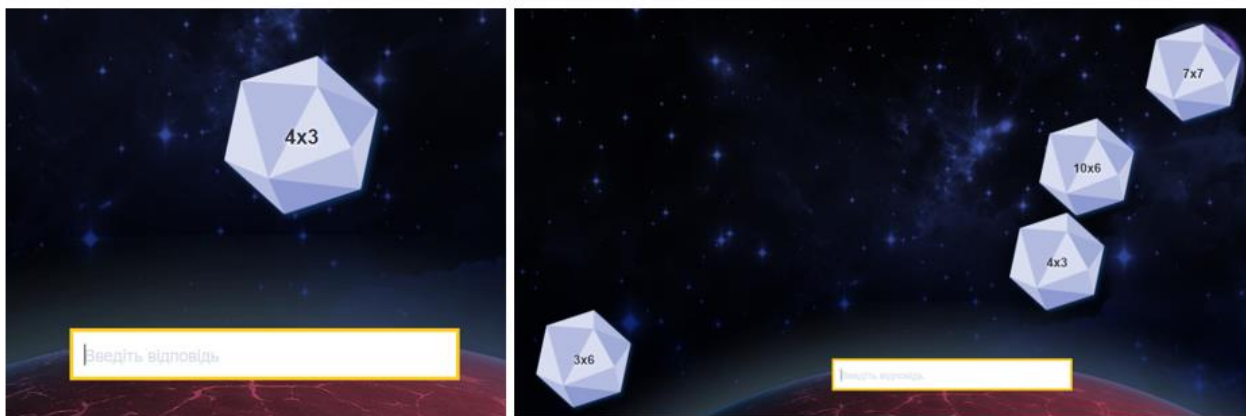


Рис. 2.6. Застосунок Quizlet в режимі гри «Гравітація»
(зліва – середній рівень, справа – складний)

Як бачимо, застосунок дозволяє у виробленні певного уміння пройти три етапи: запам'ятовування, розуміння і застосування. Є можливість порівняння власних результатів скориставшись кнопкою «статистика».

Ще одним застосунком використовуваним для запам'ятовування, розуміння і застосування певної інформації був Wordwall. Який використовували і для створення власних вправ, а тако ж вправ які розміщені у спільноті даного ресурсу. Позитивним у використанні цього застосунку є те, що в процесі роботи можна змінювати шаблон завдання без втрати даних, це дозволяло з одного набору даних створювати від 4 до 18 різних варіантів завдань. Застосунок приваблює дітей цікавим представленням завдань.

Можливості Wordwall дозволяють його також застосувати для реалізації всіх видів діяльності за технологією «Щоденні 3». Окрім цього, набір запропонованих шаблонів розширює його функціонал – ще і на фронтальну роботу із класом, наприклад для проведення усних обчислень, усного опитування.

Розглянемо його застосування при вивченні окремих випадків додавання з переходом через розряд в межах 100. Для одного і того самого набору виразів для обчислення створили 5 різних варіантів завдання: 2 варіанти відповідників, вікторина, ігрова вікторина, погоня в лабіринті (див. рис. 2.7).

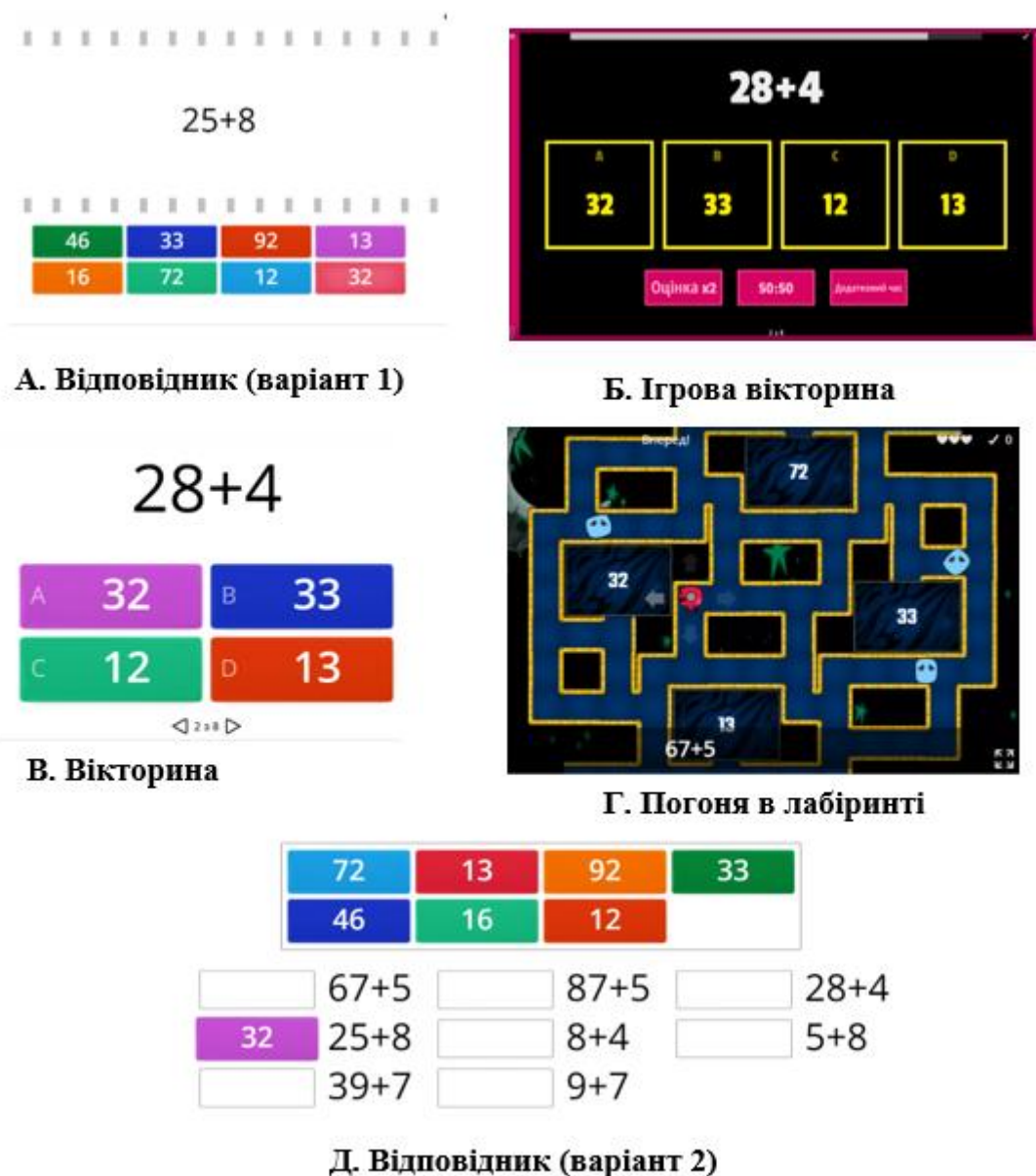


Рис. 2.7. Приклади завдання у застосунку Wordwall

Застосунок Wordwall дозволяє поділитися завданням у різний спосіб через покликання, QR-код тощо. В цьому разі для кожного завдання створено QR-коди які були роздруковані і розрізані на картки (див. дод. Б), кожен учень отримував картку з QR-кодом, заходив у вправу і проходив її.

Працюючи із застосунком Wordwall змінювали варіанти роботи: всім учням пропонували завдання за одним шаблоном або учням пропонували завдання за різними шаблонами.

Один із шаблонів застосунку Wordwall «Випадкове колесо» (див. рис. 2.8) дозволяв проводити усні обчислення. Розкручуючи колесо випадав один із запропонований варіантів, учні називали результат. В завданні є можливість вилучати випадок який вже випадав. Цей варіант тако ж використовували для організації діяльності «Математика разом з другом» технології «Щоденні 3». Учні чергувалися – один розкручував колесо, інший – відповідав, потім змінювали ролі.

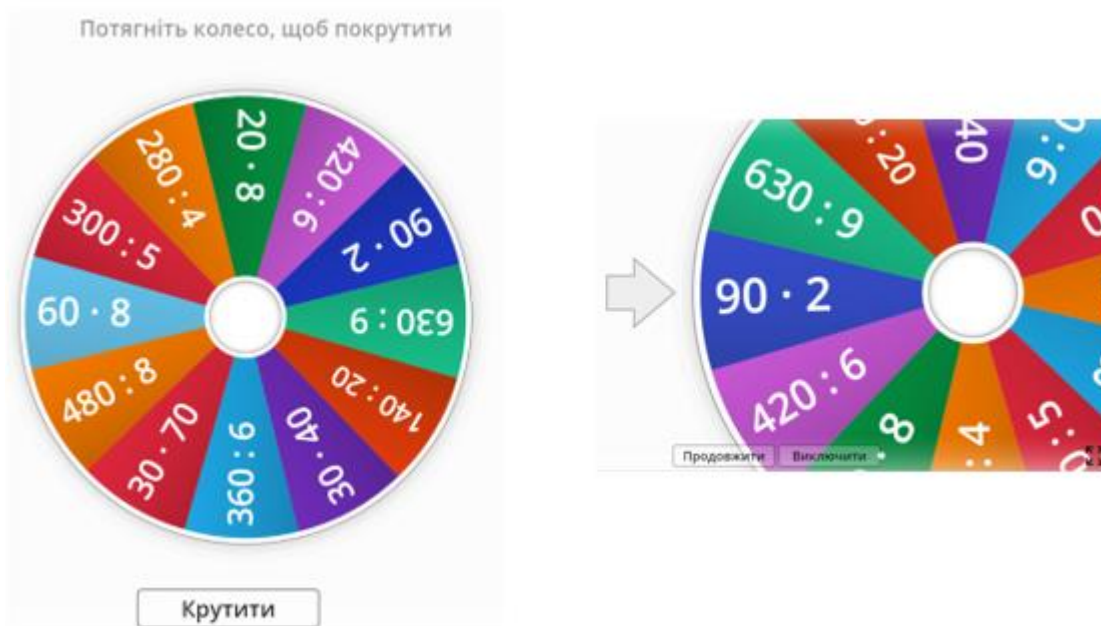


Рис. 2.8. Приклад завдання з використанням шаблону «Випадкове колесо» застосунку Wordwall (зліва – до розкручування, справа – після розкручування)

Ще одним видом завдань застосунку Wordwall є «Відкрийте вікно» (див. рис. 2.9), який дозволив організувати діяльність «Математика разом з другом» за технологією «Щоденні 3». У цьому разі учні по черзі відкривали віконця і давали відповідь.

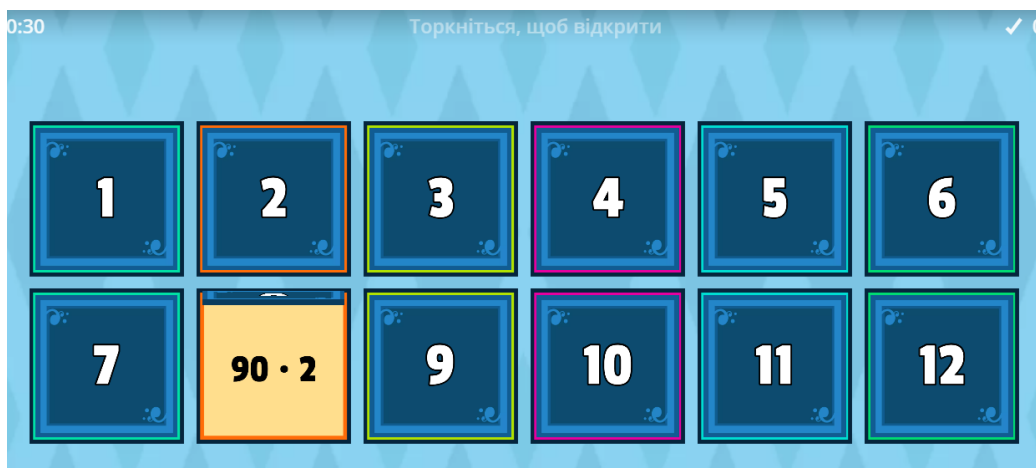


Рис. 2.9. Приклад завдання з використанням шаблону «Відкрийте вікно» застосунку Wordwall (зліва – до розкручування, справа – після розкручування)

LearningApps – дозволяє створювати, а також використовувати вправи наявні в бібліотеці цього сервісу. Вправи із LearningApps застосовували для таких видів діяльності технології «Щоденні 3» як «Математика самостійно», «Математика разом з другом». Окрім цього застосунок використовували для проведення невеличких квестів при організації роботи в групах. З цією метою створювали колекцію вправ, в результаті правильного виконання вправ із колекції відкривалося слово або число, які учні впорядковували і це було або ключем для переходу до виконання наступного завдання квесту, або відповіддю на певне питання.

Для створення доброзичливої і сприятливої атмосфери на занятті, мотивації до здобуття знань, активної роботи учнів на уроці, на початку уроку практикували розгадування девізу уроку, що був зашифрований в застосунку LearningApps у вигляді колекції вправ.

На одному із уроків математики в 2 класі після вивчення таблиць множення і ділення числа 9, при роботі в групах, запропонували кожній із груп розгадати девіз уроку, для цього учням було запропоновано зайти за QR-кодом (див. дод. В. 1) в колекцію вправ, яка вміщувала 4 вправи (див. рис. 2.10). Правильне виконання кожної із вправ відкривало доступ до одного із рядків девізу уроку: 1 завдання – «Якщо хочеш досягнути» (див. рис. В. 2 і В. 3);

2 завдання – «У житті вершин,» (див. рис. В. 4 і В. 5); 3 завдання – «Математику збагнути» (див. рис. В. 6 і В. 7); 4 завдання – «Мушиш до глибин!» (див. рис. В. 8 і В. 9). Учні в групах могли зайти кожен зі свого пристрою і виконувати завдання. Потім необхідно було їх правильно впорядкувати відповідно до вказаного в колекції порядку і озвучити девіз. Першою впоралась із завданням група, яка вдало змогла розподілити обов'язки в команді і швидко, і правильно виконала завдання.

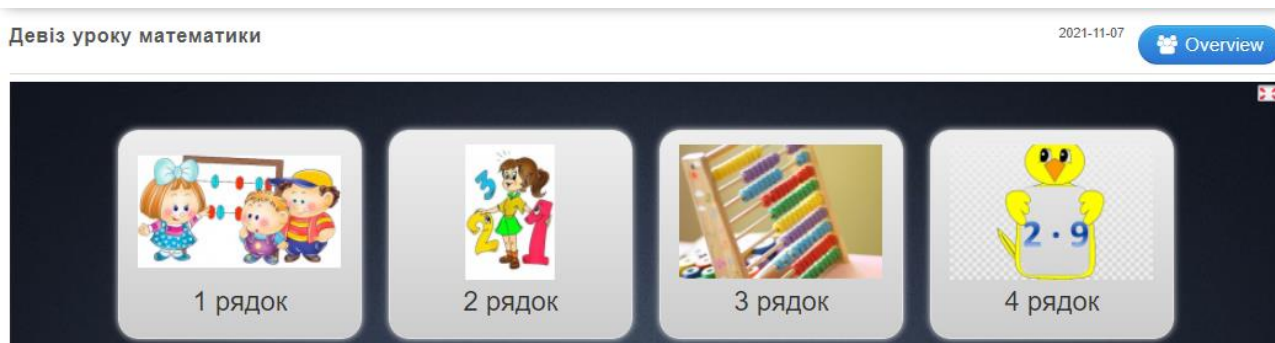


Рис. 2.10. Колекція вправ застосунку LearningApps для розгадування девізу уроку математики

Kahoot використовували для тестування учнів на уроці. Можливості застосунку, дозволяли швидко перевірити рівень володіння матеріалом і відразу побачити результат. Для організації роботи із Kahoot надсилали учням посилання для входу в Kahoot (<https://kahoot.it/>), запускали гру, яку демонстрували на мультимедійній дошці. Після запуску гри здійснювалося генерування коду (див. рис. 2.11), які учні бачили і вводили кожен на своєму пристрої (рис. 2.11), після цього вводили своє ім'я.

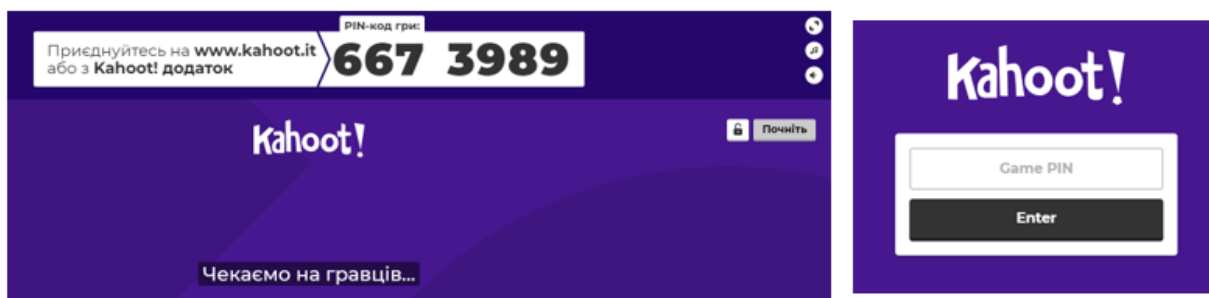


Рис. 2.11. Вигляд вікна Kahoot: зліва – на дошці, справа – на екрані мобільного пристрою

Особливістю застосунка є те, що питання тесту демонструються на мультимедійній дошці, варіанти відповідей розміщені на прямокутниках певних кольорів. Учні обирають правильну відповідь орієнтуючись на колір. Вибір здійснюють на своєму мобільному пристрої. При виконанні завдань в Kahoot обов'язково звертаємо увагу учнів на те, що важливо не тільки правильно, але і швидко відповідати, оскільки на кінцевий результат впливає і цей критерій.

В тестах створених у застосунку Kahoot, у безкоштовному тарифі, використовували два типи завдань: вікторина (Quiz) (див. рис. 2.12) – для кожного питання 4 варіанти відповіді, одна з яких правильна; вірно–невірно (True or False) (див. рис. 2.13) – до кожного питання два взаємовиключних варіанти відповіді, правильна одна.

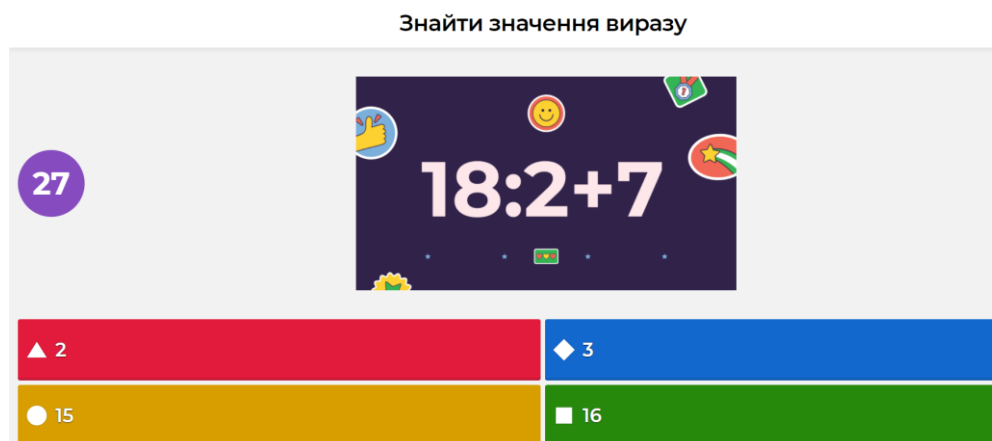


Рис. 2.12. Вигляд вправ «вікторина» у застосунку Kahoot

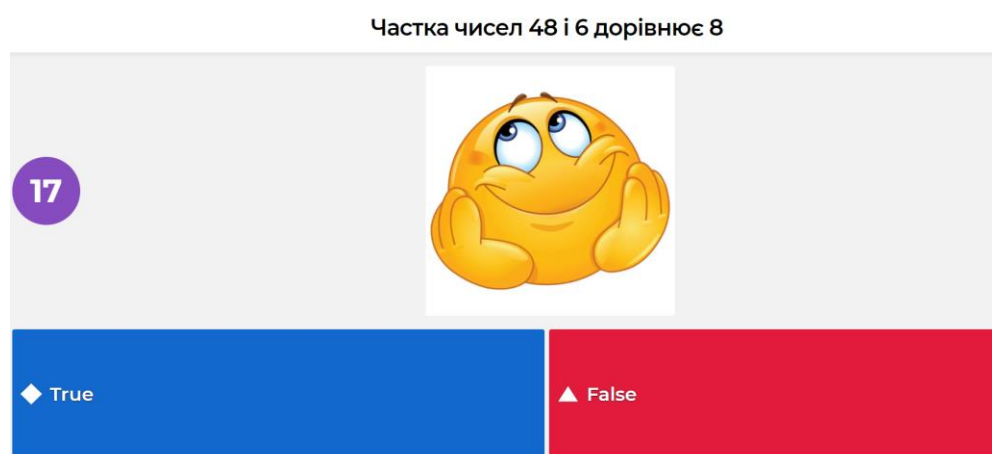


Рис. 2.13. Вигляд вправи «вірно–невірно» у застосунку Kahoot

Для здійснення продуктивної діяльності молодших школярів при вивченні математики використовували завдання на аналіз, оцінювання, створення, які реалізовували через використання таких застосунків як: Mentimeter, Padlet.

Mentimeter – це інструмент, який дозволяє в режимі реального часу здійснити опитування всіх учнів класу, побудувати хмару слів, зібрати ідеї, оцінити настрої, діяльність однокласників чи роботи групи тощо.

Відповідно до нових вимог до організації освітнього процесу НУШ які визначені в Концепції НУШ [39], Державному стандарті початкової освіти [10] початок уроку повинен налаштувати на активну роботу, створити позитивний емоційний фон для подальшої роботи на уроці, збудити інтерес до знань, сприяти формуванню позитивного ставлення до процесу і результату своєї праці. З використанням шаблону слайду «широкий вибір» (Multiple Choice) застосунку Mentimeter на початку і наприкінці уроку визначали настрої учнів класу (див. рис. 2.14). Можливість використання в застосунку різних зображень для вимірювальних шкал, подобається учням, створює емоційно сприятливу атмосферу.

Мій настрої на початку уроку

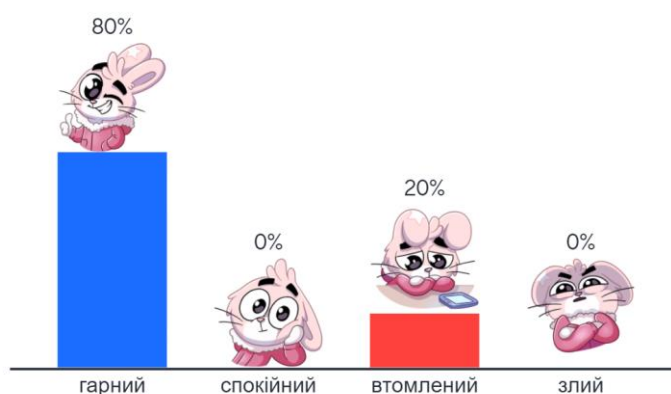


Рис. 2.14. Результати вимірювання емоційного стану на початку уроку з використанням шаблону слайду «широкий вибір» застосунку Mentimeter

Для визначення настрою, учням пропонується покликання (надсилається у вайбер), переходячи за яким вони на власних пристроях із запропонованих варіантів обирають потрібний. На мультимедійній дошці демонструється слайд

із запропонованими варіантами, в залежно від кількості тих хто вже визначився і обрав відповідь в режимі реального часу відбувається зміна результатів. Надзвичайно приємні емоції викликає в учнів спостереження за цим процесом. Окрім цього, опосередковано, формується уявлення про можливість представлення інформацій в різних формах – зокрема діаграмах.

Набір шаблонів слайдів Mentimeter, дозволяє організувати інтерактивне оцінювання власної діяльності на уроці за визначеними критеріями, або ж оцінити діяльність інших. Шаблон «ваги» (Scales) (див. рис. 2.15), дозволяє налаштувати критерії оцінювання і шкалу. В результаті на екрані демонструватиметься середній результат за кожним із критеріїв, що дозволить визначити, продуктивність роботи класу.

Дайте оцінку своє діяльності на уроці

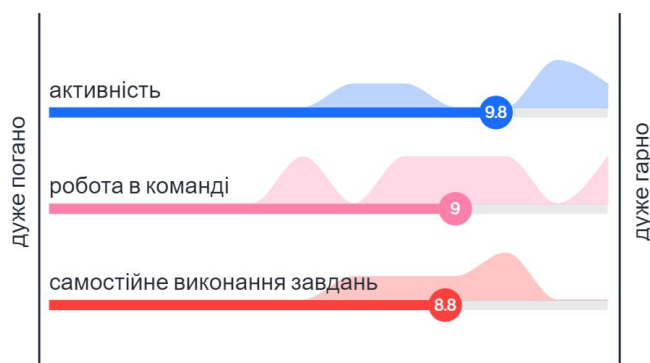


Рис. 2.15. Результати оцінювання власної діяльності учнів на уроці з використанням шаблону слайду «ваги» застосунку Mentimeter

Шаблон слайду «відкритий» (OpenEnded) (див. рис. 2.16) застосунку Mentimeter дозволяють використати його при реалізації стратегій розвитку критичного мислення таких як: мозковий штурм, кошик ідей тощо. Учні вводять кожен на своєму пристрої ідею, вона виводиться на дошку.

Що, на вашу думку, треба знати, щоб знайти периметр прямокутника?

Mentimeter

довжину всіх сторін	довжину двох сторін	вмітити переводити метри в см
знати таблицю мір довжини	як вимірювать	формулу
додавати	обчислювати	міряти

Рис. 2.16. Фрагмент слайду з результатами відповідей на питання мозкового штурму створеного з використанням шаблону «відкритий» застосунку Mentimeter

На сьогодні одним із сучасних засобів візуалізації даних, який широко використовується в початковій школі і на уроках математики є хмара слів. Говорячи про переваги використання цього засобу зазначають, що він розвиває творчі здібності учнів, стимулює пізнавальну активність тощо [64]. Більшість застосунків дозволяє вчителю створити хмару слів і використовувати готову хмару з різною метою: представлення інформації про об'єкт, предмет чи явище; визначення головних слів, термінів, дат; як дидактичний засіб для розгадування правила, складання речення тощо. Шаблон слайду «хмара слів» (Word Cloud) (див. рис. 2.17) застосунку Mentimeter дозволяє створити таку хмару спільно з учнями. Кожен учень зі свого пристрою вводить слово, фразу, число, вираз тощо. В режимі реального часу створюється хмара за таким принципом: слова які повторюються більшу кількість разів – крупніші, меншу кількість раз – дрібніші. Така діяльність дозволяє зібрати думки класу і представити їх у візуально привабливому вигляді.

Наприклад, для узагальнення уявлень про дію множення, учням запропонували написати три слова, якими вони можуть описати, що таке множення? (див. рис. 2.17). Створена в такий спосіб хмара дозволяє швидко виявити помилки, побачити їх кількість, узагальнити матеріал.

Що ти знаєш про множення?

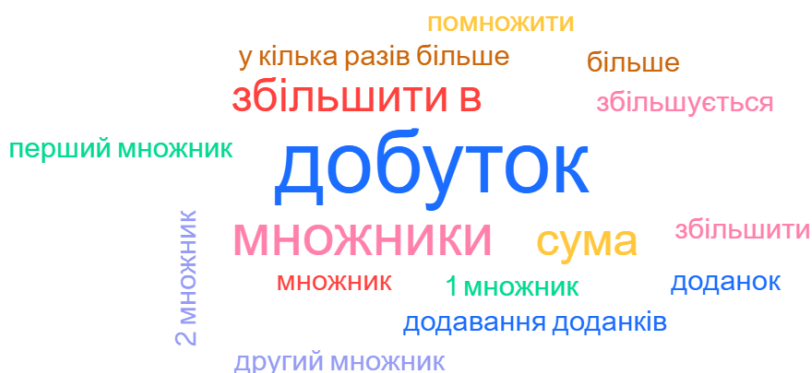


Рис. 2.17. Результат використання шаблону слайду «хмара слів» застосунку Mentimeter для створення хмари слів

Інтерактивна дошка Padlet – це інтерактивна онлайн-дошка для реєстрації всіх необхідних матеріалів із заданої тематики в одному місці. Багатофункціональний ефективний інструмент для організації командної роботи. Дозволяє організовано аналізувати, керувати, контролювати, контролювати, допомагати студентам і викладачам під час роботи [47].

Padlet – чудовий спосіб урізноманітнити презентації та домашні завдання. Завдяки формату дошки та безлічі шаблонів буде корисно, наприклад, створити портфоліо чи звіт, організувати віртуальний мозковий штурм чи скласти календар. Створену дошку можна розмістити в соціальних мережах, зберегти у форматі PDF, вставити в блог [46].

Можливості використання Padlet на уроці математики в початковій школі представлені в таблиці 2.1. Вони структуровані за етапами уроку.

Одним із варіантів застосування дошки Padlet на уроці математики в 2 класі було її використання для організації роботи в групах. На дошці розміщувалася інформація для кожної групи (див. рис. 2.18). Після колективного перегляду відео, учні працюють на дошці і дають відповідь на поставленні відповідній групі питання. На роботу пропонується 5 хвилин. Завдяки розміщеному на дошці відео учні мають змогу переглянути певний фрагмент, що дає змогу перевірити

правильність відповіді. Публікують відповідь на дошці у стовпчику групи. Після цього кожна із груп читає відповіді інших і додає коментарі.

Таблиця 2.1

Застосування Padlet у структурі уроку математики

№ п/п	Можливості застосування інтерактивної дошки у структурі самого уроку математики	
1.	Актуалізації опорних знань	«Мозковий штурм», «Асоціативний куш», «Дерево рішень»
2.	Опрацювання матеріалу	Залученні медіа ресурсів на інтерактивну дошку
3.	Первинного закріплення	Підібраний або розроблений матеріал легко розмістити для закріплення знань учнів
4.	Закріплення та повторення	Впровадження диференційованого та індивідуального підходів навчання, застосовуючи різнорівневі завдання
5.	Рефлексії	Загальна дошка відгуків та побажань, безпосередній зв'язок між вчителем та учнями

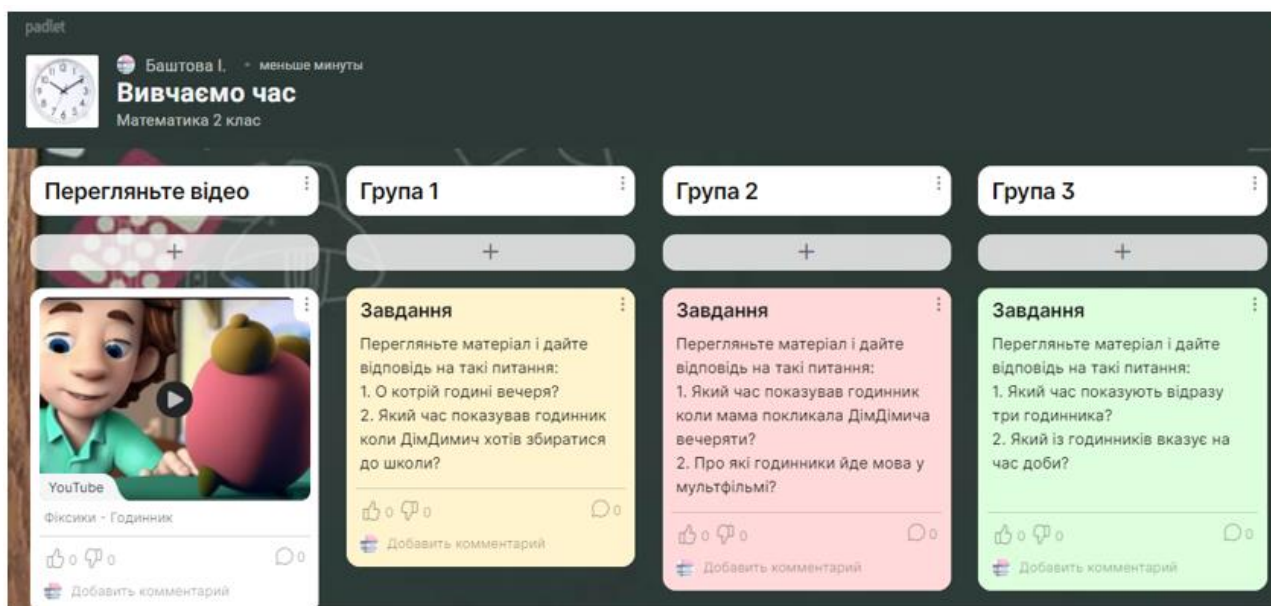


Рис. 2.18. Фрагмент дошки Padlet для організації роботи в групах

В підрозділі продемонстрували можливі шляхи використання таких застосунків як Quizlet, Wordwall, LearningApps, Kahoot, Mentimeter, Padlet. Вони дозволили: візуалізувати уроки, застосувати елементи гри, організувати всі види діяльності технології «Щоденні 3» в цікавій невимушеній формі, визначити

емоційний настрій класу, залучити до оцінювання, реалізувати деякі із стратегій розвитку критичного мислення, організувати роботу в групах.

2.3 Хід і результати експериментального дослідження

Мета експериментального дослідження перевірити ефективності застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі. Базою для проведення дослідження став Південний ліцей №2 Південної міської ради Харківського району Харківської області. У дослідженні взяло участь 28 учнів 2 класу. Експериментальна перевірка проходила у кілька етапів (констатувальний та формувальний).

Перший етап експерименту констатувальний. Основними завданнями цього експерименту були:

- 1) з'ясувати ставлення учнів початкових класів до уроків математики;
- 2) рівень засвоєння навчального матеріалу.

До початку експериментального впливу проведено опитування. Метою якого було з'ясувати ставлення учнів до математики. Анкетування проводилося з учнями 2 класу (див. дод. Г). Всього в опитуванні взяло участь 28 респондентів. Дітям було запропоновано дати відповіді на запитання анкети, яка включала 5 питань.

На перше питання про те, чи подобається їм вчитися 32,1% відповіли «так», 39,2 % відповіли «не дуже», 25,6 % – «ні». На друге питання про свій улюблений предмет більшість відповіли: фізична культура, арт-технології, всесвіт. На третє питання чи подобається дітям урок математики більшість учнів (32,1%) виявила позитивне ставлення до уроків математики, обґрунтовуючи це тим, що їм подобається розв'язувати приклади та задачі. Найменше учнів (25,6%) відповіли: «Ні, тому що не виходить розв'язувати завдання». Решта учнів (39,2%) відповіли: «Подобається, але не завжди, тому що деякі задачі мають нецікавий зміст». Отже, причиною, того що учням не подобається математика є невдоволеність своїми результатами – не виходить розв'язувати завдання, або не

цікавий зміст. На питання, чи подобаються їм цікаві ігри, вправи, вікторини, квести тощо на уроках математики: 89,1 % – так, 8% – не дуже, 2,9 % – ні. На питання: які ігри, вправи, вікторини, квести подобаються? Діти не змогли дати чіткої відповідь.

До початку експериментального впливу дослідили розподіл учнів за рівнями засвоєння навчального матеріалу.

Критеріальні завдання різняться рівнями складності, які визначаються мірою застосування когнітивних прийомів діяльності, таких як: запам'ятовування, розуміння, застосування, аналіз, оцінювання, створення.

Виокремлюють три рівні критеріальних завдань. Очевидно, що завдання найвищого, третього, рівня вирізняється тим, що для їх виконання учні повинні не лише володіти міцними обчислювальними навичками, а й мати розвинену математичну інтуїцію, логічне мислення тощо.

Охарактеризуємо особливості завдань для діагностики різних рівнів засвоєння навчального матеріалу.

Низький (перший) рівень: для виконання завдань цього рівня, треба знати факти, відтворювати властивості математичних об'єктів, виконувати стандартні процедури, послуговуватися у роботі стандартними алгоритмами.

Середній (другий) рівень: завдання цього рівня передбачають встановлення зв'язків між різними розділами й темами математики та інтеграцію їх матеріалу задля розв'язування нескладних завдань. Ці завдання не є стандартними, проте й не вимагають значної математизації представленої у них ситуації.

У межах цього рівня засвоєння навчального матеріалу учні мають продемонструвати вміння уявити описану в завданні ситуацію і на основі її дати відповідь на запитання.

При встановленні зв'язків між матеріалом різних розділів математики учням треба розрізняти і співвідносити визначення, умови, доведення, твердження, приклади. До цього рівня засвоєння навчального матеріалу належать уміння розкривати й інтерпретувати зміст записів, зроблених формальною мовою з використанням різних символів, перекладати їх на

звичайну мову. Досить часто умови завдань цього рівня, містять опис ситуацій, що спонукають до ухвалення самостійних рішень, пов'язаних з описаними обставинами.

Високий (третій) рівень. Учні, в яких високий рівень володіння навчальним змістом, мають уміти скласти математичну модель запропонованої ситуації. Для цього їм необхідно виокремити в умові математичну частину й використати математичні знання для розв'язання проблеми: самостійно розробити, проаналізувати та інтерпретувати створену математичну модель ситуації, розвивати свій спосіб розв'язування і його математичну аргументацію, зокрема необхідні доведення та узагальнення.

Така діяльність передбачає критичне осмислення ситуації/умови завдання, її аналіз, обмірковування. Учні мають не тільки розв'язати проблему, але також і сформулювати її відповідно до ситуації, яку розглядають у завданні. Школярі мусять глибоко розуміти можливості математики.

Отже, щоб визначити рівень засвоєння навчального матеріалу впорядковано завдання (див. дод. Д). Цей вимір проводили до експериментального впливу. Отримали такі результати: високий рівень мають 17,9 % учнів, середній – 60,7 %, низький – 21,4 %. Результати виконання критеріальних завдань представлено на рис. 2.19.

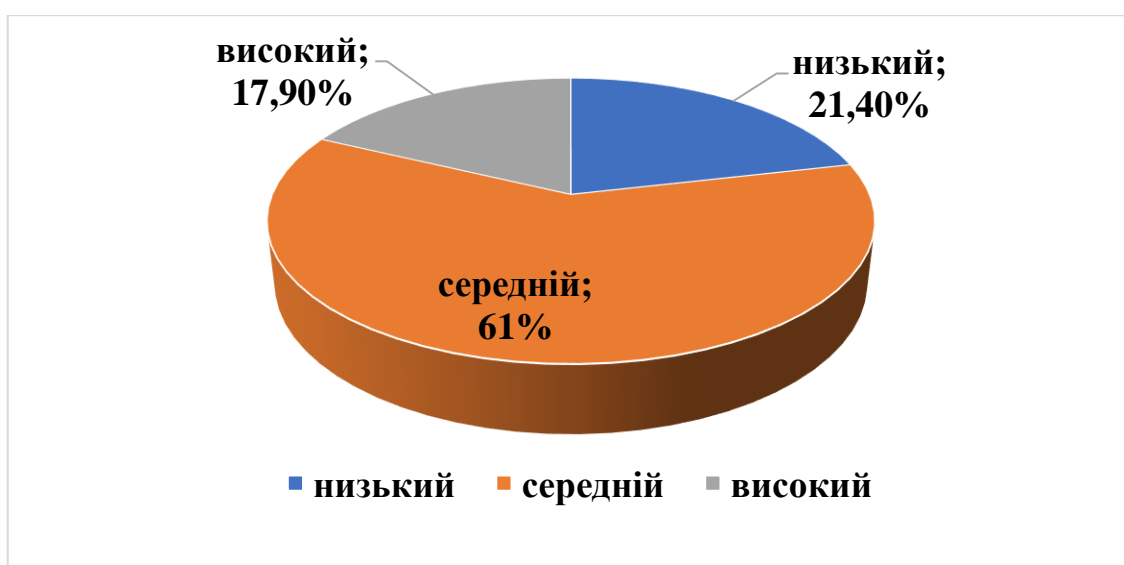


Рис. 2.19. Розподіл учнів за рівнями засвоєння навчального матеріалу до експериментального впливу

Наступним був формувальний етап дослідження, спрямований на вирішення таких завдань:

- 1) проектування діяльності спрямованої на розвиток позитивного ставлення молодших школярів до математики і засвоєння навчального змісту з використанням елементів мобільного навчання;
- 2) застосування елементів мобільного навчання як засобу розвитку позитивного ставлення молодших школярів до математики і засвоєння навчального змісту;
- 3) опитування щодо ставлення дітей до уроку математики;
- 4) визначення рівня засвоєння навчального матеріалу після експериментального впливу.

На початковому етапі відбувалось спостереження за діяльністю вчителя та учнів на звичайних уроках математики. Постерігавши за такими уроками, побачили, що потрібно докласти чимало зусиль для зацікавлення дітей уроком. Адже необхідно гарно мотивувати їх до плідної та усвідомленої праці й добирати цікаві і різноманітні завдання, щоб урок був емоційно насиченим та захоплював школярів, а не монотонним і нудним. Але виникають труднощі з тим, що потрібно поєднувати виконання всіх завдань уроку відповідно до встановлених цілей і використанням мобільних застосунків.

Організація діяльності з використанням елементів мобільного навчання на уроках математики проходила у три етапи: підготовка, реалізація, підсумок.

Підготовка або проектування діяльності відбувалися до проведення уроку. На цьому етапі ми працювали за таким алгоритмом:

1. Опрацювання теми уроку.
2. Виокремлення мети та основних завдань.
3. Відбір застосунків для реалізації завдань.
4. Розробка чи вибір із колекції вправ завдань у середовищі застосунка відповідно до мети уроку.
5. Діагностика і корекція роботи завдання у відповідному мобільному застосунку.

Реалізація вимагає не лише старанної організації, а й активної участі всіх учасників. В класі має панувати відповідний настрій, а вчитель повинен підсилювати бажання дітей долучитися до роботи над завданням. Під час реалізації важливо правильно налаштувати учнів до використання застосунку: повідомити правила використання мобільного пристрою, а також особливості роботи із застосунком і виконання завдання. Усі учні мають зрозуміти, який застосунок використовувати і як ним користуватися. В правила варто включати дисциплінарні моменти.

Підбиття підсумків проводиться після завершення роботи із застосунком. Організовується цей процес за двома напрямками: учитель – учні (оголошення результатів, вітання переможців, підбиття підсумків), учитель – учитель (аналіз роботи із застосунком, поведінки, настрою дітей, сформованості знань, умінь, навичок кожного учня).

Для виявлення інтересу учнів до уроків математики з використанням елементів мобільного навчання, наприкінці формувального експерименту, проведено їх анкетування. Результати якого представлено на рис. 2.20.

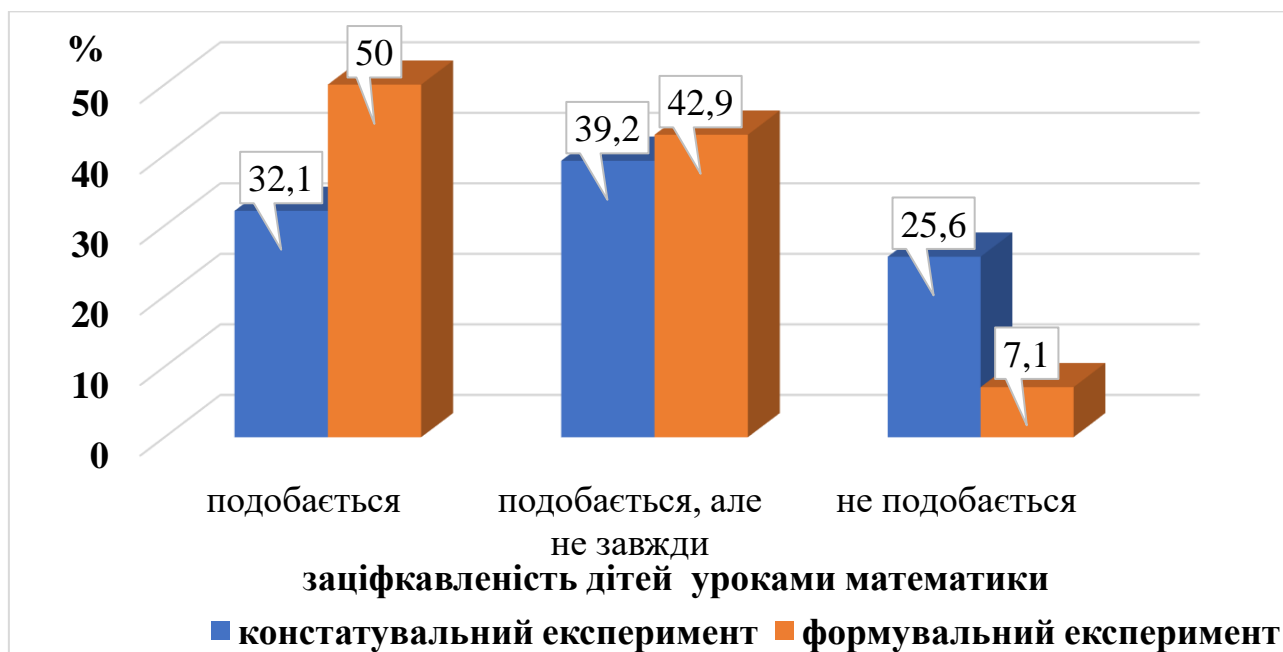


Рис. 2.20. Розподіл учнів за зацікавленістю дітей уроками математики до і після експериментального впливу

Результати експерименту свідчать, що при використанні елементів мобільного навчання в класі підвищився рівень інтересу: позитивного «Мені подобаються уроки математики» – на 17,9 %, знизився негативний – на 18,5 % та нейтральний «Мені подобається, але не завжди» – на 3,7 %.

Наступним етапом була перевірка рівня сформованості математичної компетентності учнів. Дітям було знову запропоновано виконати критеріальні завдання (див. дод. Е). Отримали такі результати: високий рівень засвоєння навчального матеріалу мають 25 % учнів, середній рівень – 67,9 %, , низький – 7,1 %.

Динаміка розподілу учнів за рівнями засвоєння навчального матеріалу молодших школярів на констатувальному та формувальному етапах представлена в таблиці 2.2 і рис. 2.21.

Таблиця 2.2

Результати розподілу учнів за рівнями засвоєння навчального матеріалу

Рівні	Констатувальний експеримент		Формувальний експеримент	
	абс. число	у %	абс. число	у %
низький	6	21,4 %	2	7,1 %
середній	17	60,7 %	19	67,9%
високий	5	17,9 %	7	25 %

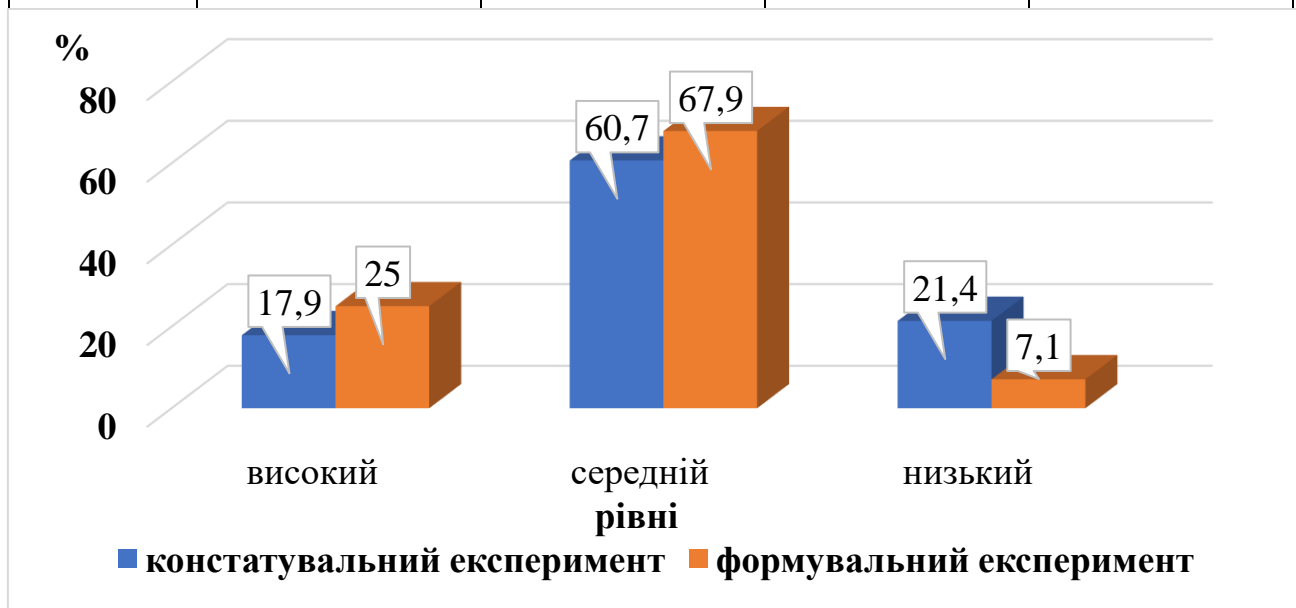


Рис.2.21. Динаміка рівня засвоєння навчального матеріалу до і після експериментального впливу

Аналіз результатів формувального експерименту свідчить, що зменшилася кількість учнів з низьким рівнем засвоєння навчального матеріалу на 14,3 %, а учнів з середнім і високим рівнями засвоєння навчального матеріалу стало більше на 7,2 % і 7,1 % відповідно.

Наприклад, до формувального впливу в класі було 17,9 % учнів із високим рівнем засвоєння навчального матеріалу, а після дослідження – 25 % учнів.

Не зважаючи на всі труднощі, які постають перед учителем, такий урок є ефективним, зацікавлює більшість учнів та глибше осмислюється ними, у школярів виникає інтерес до навчання. Застосування елементів мобільного навчання на уроках значно більше зацікавлює учнів, активізує їхню увагу та діяльність, у школярів з'являється більша вмотивованість до предмета в цілому. На уроках з використанням елементів мобільного навчання у молодших школярів розвивається творчий потенціал та розкриваються здібності.

Отже, дані експерименту свідчать, що за рівнями засвоєння навчального матеріалу спостерігається позитивна динаміка, що підтверджує ефективність застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.

Таким чином, введення у освітній процес початкової школи, а саме проведення уроків математики, елементів мобільного навчання, допомагає вчителю в організації освітньої діяльності молодших школярів спрямованої на реалізації мети математичної освітньої галузі, сприяє формуванню інтересу до математики і підвищенню рівня засвоєння навчального матеріалу.

Висновки до розділу 2

Спираючись на розуміння поняття умова в психології, філософії і педагогіці, уточнили поняття педагогічні умови застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі в аспекті дослідження, під якими розуміємо сукупність спеціально розроблених загальних факторів впливу на зовнішні та внутрішні обставини навчання математики з

використанням елементів мобільного навчання та особистісні параметри всіх його учасників.

Обґрунтували, що для ефективного застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі необхідно і достатньо дотримуватися таких умов як: повноцінне ресурсне забезпечення: наявність мобільних пристроїв у кожного із учасників освітнього процесу і вільний доступ до мережі інтернет; створення здоров'язберезувального середовища; формування пізнавального інтересу до математики засобами мобільного навчання; відбір мобільних застосунків відповідно до цілей навчання математики.

Вибір першої педагогічної умови – наявність мобільних пристроїв у кожного із учасників освітнього процесу і вільний доступ до мережі інтернет обумовлений важливістю забезпечення кожного учня рівними правами і можливостями у здобутті освіти. Реалізація якої здійснюється через застосування технології BYOD.

Друга педагогічна умова – створення здоров'язберезувального середовища, відповідає політиці України щодо визначена здоров'я найвищою людською цінністю. Виконання якої здійснювалося через дотримання здоров'язберезувальних вимог до застосування мобільних пристроїв і застосунків, а тако ж розвиток у молодших школярів правил використання мобільних пристроїв в освітньому процесі і дотримання здорового способу життя.

Формування пізнавального інтересу до математики засобами мобільного навчання означено як третю педагогічну умову застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі, оскільки він є «пусковим механізмом» навчальної діяльності і одним із важливих результатів навчання. Мобільні застосунки, у цьому разі виступають у ролі такого «пускового механізму» активності.

Четверта педагогічна умова – це відбір мобільних застосунків відповідно до цілей навчання математики, зорієнтована на виконання цілей навчання математики. Реалізована за рахунок визначення критеріїв відбору.

Продемонстровано можливі шляхи використання відібраних для уроків математики застосунків, таких як: Quizlet, Wordwall, LearningApps, Kahoot, Mentimeter, Padlet.

Формувальний експеримент полягав в цілеспрямованій організації освітнього процесу на уроках математики із застосуванням мобільного навчання і дотримання визначених педагогічних умов.

У ході експериментального дослідження встановили, що застосування елементів мобільного навчання сприяє формуванню інтересу до математики і підвищенню рівня засвоєння навчального матеріалу.

Результати формувального експерименту свідчать про позитивну динаміку розвитку рівня засвоєння навчального матеріалу. Учні з високим рівнем стало більше на 7,1 %, кількість учнів з низьким рівнем зменшилась на 14,3 %.

Дані формувального експерименту підтверджують ефективність застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі.

ВИСНОВКИ

У дослідженні розглянуто проблему застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі та здійснено теоретичне обґрунтування й експериментальна перевірити ефективність його застосування. Виконання завдань і досягнення мети надали можливість дійти таких висновків:

1. Аналіз психолого-педагогічної, навчально-методичної літератури з проблеми застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі засвідчує багатоаспектність і актуальність розглядуваної проблеми.

Встановили, що мобільне навчання розглядається науковцями по різному, в дослідженні трактуємо його як одну із активних форм електронного навчання, що здійснюється з використанням компактних, портативних мобільних пристроїв і технологій як окремо, так і спільно з іншими інформаційно-комунікаційними технологіями, для організації освітнього процесу молодших школярів незалежно від місця і часу.

Актуальність і доцільність дослідження обґрунтована визначеними передумовами розвитку мобільного навчання такими як: соціально-економічні, загально-дидактичні, організаційно-методичні, соціально-психологічні та культурологічні.

Відібрано і схарактеризовано відповідно до цілей заняття визначених за таксономією Блума мобільні застосунки для уроків математики в початковій школі за допомогою Педагогічне колесо Алана Керрінгтона.

2. Теоретичний аналіз наукових праць надав можливість розробити й науково обґрунтувати педагогічні умови застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі: повноцінне ресурсне забезпечення; наявність мобільних пристроїв у кожного із учасників освітнього процесу і вільний доступ до мережі інтернет; створення здоров'язберезувального середовища; формування пізнавального інтересу до

математики засобами мобільного навчання; відбір мобільних застосунків відповідно до цілей навчання математики.

3. Експериментально підтверджено, ефективність застосування елементів мобільного навчання на уроках математики в початковій школі збільшенням кількості учнів яким подобається математика на 27,9 % і позитивною динамікою рівня засвоєння навчального матеріалу (кількість учнів з низьким рівнем зменшилась на 14,3 %, а учнів з середнім і високим рівнями збільшилась на 7,2 % і 7,1 % відповідно).

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів розглядуваної проблеми. Продовження наукового пошуку за даною проблематикою доцільно в таких напрямках: розробка теоретично-методичних засад розвитку мобільного навчального середовища для початкової освіти; розробка методики використання мобільних застосунків для формування математичної компетентності молодших школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвська В. Формування метапредметних умінь молодших школярів на основі дисциплін мовознавчого циклу засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2017. Слов'янськ. Вип. 5. Ч. 2. С. 234–245. URL: <http://pptma.dn.ua/files/2017/5-2/23.%20Andreevska%20s.%20234-245.pdf>
2. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. К.: Атіка, 2009. 684 с.
3. Білоус В. В. Мобільні додатки для навчання математики як засіб Підвищення мотивації учнів молодшої школи. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету*. 2017. № 3. С. 303–309. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeeetu_2017_3_46
4. Білоус В. Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті. *Освітологічний дискурс*. 2018. № 1-2 (20-21). С. 353–362. URL: https://www.researchgate.net/publication/336169775_MOBILNI_NAVCALNI_DODATKI_V_SUCASNIJ_OSVITI
5. Білявська Ю. Технологія BYOD, як інструмент SMART освіти. *Smart-освіта: ресурси та перспективи*. К., 2018. С.12–14. URL: <https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/4ce2164e98881e82955393871be6013d.pdf>
6. Боднар А. Я., Макаренко Н. Г. Шляхи формування пізнавального інтересу особистості в процесі професійного самовизначення. *Наукові записки*. Том 162. Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота. С. 32–37. URL: http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/3929/Bodnar_Shliakhy_formuvannya_piznavalnoho_interesu.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Вебстер Ф. Інформаційне суспільство. *Теорії інформаційного суспільства*. Cambridge: Routledge, 2002. P. 255 – 266.
8. Вовк О. Б. Системи електронного навчання – нові форми сучасної освіти. *Математичні машини і системи*. 2015. № 3. С. 79–86. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/MMS_2015_3_10

9. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. Цифровая таксономия Блума и модель цифровой трансформации образования в учебном процессе вуза. *Информатика и образование*. 2019. № 6. С. 42–48. URL: <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2019-34-6-42-48>
10. Державний стандарт початкової освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D0%BF#Text>
11. Діти покоління Альфа: хто це та як їх виховувати? URL: <https://dity.in.ua/statti/rozvitok-i-vikhovannya/diti-pokolinnya-alfa-khto-ce-ta-yak-ikh-vikhovuvati>
12. Додаток Quizlet: як користуватися? URL: <https://hi-news.pp.ua/kompyuteri/16989-dodatok-quizlet-yak-koristuvatisya.html>
13. Друшляк М. Технологія SAMR впровадження засобів комп'ютерної візуалізації в освітній процес з метою формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики. *Open educational environment of modern University*. 2020. № 8. С. 17–25. URL: <https://www.openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/download/289/323/>
14. Евзикова О. В. Что такое мобильное обучение и BYOD. Teachtech. 2015. URL: <http://teachtech.ru/teoriya-onlajn-obucheniya/chto-takoe-mobilnoe-obuchenie-i-byod.html>
15. Електронне навчання. *Вікіпедія – вільна енциклопедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронне_навчання
16. Заріцька С. І., Литвиненко Н. І., Савченко М. І., Сліпченко О. Ю. Методичні аспекти впровадження електронного навчання в закладах загальної середньої освіти. Методичний посібник. Київ, 2019. URL: http://www.irtc.org.ua/dep105/publ/2019/METHOD_POSIBNYK_ZARITSKA_LITVINENKO_SAVCHENKO_SLIPCHENKO_2019_SCHOOL132.pdf
17. Заріцька С. І., Пархоменко О. М. Використання веб-технологій у навчальному процесі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2014. №8. С. 39–43.

18. Золотарьова І. О., Труш А. М. Застосування мобільного навчання в системі освіти. *Системи обробки інформації*. 2015, випуск 4 (129). С. 147–150. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2015_4_32
19. Інтернет-сервіс мультимедійних дидактичних вправ LearningApps. Блог «Інтернет сервіси в освітньому просторі». URL: <http://internet-servisi.blogspot.com/p/learning-apps.html>
20. Кількість користувачів смартфонів в Україні збільшилася до 85% – дослідження. 2018. URL: <https://ms.detector.media/mediadoslidzhennya/post/21573/2018-08-03-kilkist-korystuvachiv-smartfoniv-v-ukraini-zbilshylasya-do-85-doslidzhennya/>
21. Кількість користувачів смартфонів в Україні зросла на 150%. Економічна правда. 2016. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2016/09/12/605197/>
22. Кісіль Я. В. Мобільне навчання як засіб удосконалення навчально-виховного процесу. *Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті (ІСТЕ-2015)*. Полтава: ФОБ Болотін А.В., 2015. С. 154–156. URL: <https://docplayer.net/80754404-Novitni-informaciyno-komunikaciyni-tehnologiyi-v-osviti-iicte-2015.html>
23. Ключовими завданнями 2021 року є продовження реформи «Нова українська школа» та подальша діджиталізація, – Сергій Шкарлет. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/klyuchovimi-zavdanniyami-2021-roku-ye-prodovzhennya-reformi-nova-ukrayinska-shkola-ta-podalsha-didzhitalizaciya-sergij-shkarlet-pid-chas-platformi-osvita-ukrayini-2021-strategichni-cili-v-diyi>
24. Комп'ютерна етика. *Вікіпедія – вільна енциклопедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Комп%27ютерна_етика
25. Кондратюк С.М. Особливості виховання у молодших школярів здорового способу життя. *Теоретико-методологічні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. Кам'янець-Подільський : Зволейко Д. Г., 2009. Вип. 13, Кн. 2. С. 215–223.

26. Конюхов Н. И. Справочник практического психолога. Прикладные аспекты современной психологии. Термины, законы, концепции, методы : справочное издание. М. 1992. URL: <http://www.twirpx.com/file/15704>

27. Критерии отбора приложений для образования. URL: https://designingoutcomes.com/assets/Padagogy_Wheel_Translations/Padagogy_Whl_V4_RUS_HD.pdf

28. Куклев В. А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании : автореф. дис ... д-ра пед. наук: 13.00.01. Ульяновск, 2010. 46 с.

29. Литвин А., Мацейко О. Методологічні засади поняття «педагогічні умови». *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2013. № 4. С. 43–63.

30. Литвиненко Н. І., Заріцька С. І. Застосування веб-технологій для реалізації особистісно-орієнтованого підходу до навчання школярів. *Збірник матеріалів Десятої міжнародної конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх»*, 26-27 листопада 2015 р., Київ. С. 3–19.

31. Mentimeter – почути думку аудиторії. URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/11/mentimeter.html>

32. Мазурок И. Е., Мазурок Т. Л. Использование мобильных коммуникационных устройств в образовательных целях. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*: Збірник наукових праць. Випуск V: В 3-х томах. Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ. 2009. Т. 3. С. 175–179.

33. Мазурок И.Е., Мазурок Т.Л. Использование мобильных коммуникационных устройств в образовательных целях. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*: збірник наукових праць. Випуск V: В 3-х томах. Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. Т. 3. С. 175–179.

34. Матійків І. М. Психологічні умови формування професійної компетентності учнів професійно-технічних навчальних закладів сфери обслуговування : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07. Івано-Франківськ, 2008. 245 с.

35. Мобільне навчання. *Вікіпедія – вільна енциклопедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Мобільне_навчання
36. Нова редакція типових освітніх програм для 1-2 класів НУШ. URL: <https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2019/10/5d9d8feb1ce4f316467013.pdf>
37. Нова редакція типових освітніх програм для 3-4 класів НУШ. URL: <https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2019/10/5d9d950e2e6d2068304471.pdf>
38. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. 2016. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
39. Озолиньш К. М. Використання технології Bring You Own Device (BYOD) на уроках інформатики. URL: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-tehnologii-bring-you-own-device-byod-na-urokah-informatiki-3779.html>
40. Осадченко Т. Створення здоров'язбережувального середовища початкової школи : практичний порадник. Умань : ВПЦ «Візаві», 2016. 234с.
41. Педагогічне колесо Алана Керрінгтона – як викладачам деталізувати освітні цілі та підібрати ефективні технології навчання. URL: <http://gohigher.org/poster>
42. Подласый И. П. Педагогика. Новый курс : учеб. для студ. пед. вузов : в 2 кн. М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. Кн. 1 : Общие основы. Процесс обучения. 576 с.
43. Покоління Альфа. Як вчити дітей, які не можуть зосередитись. URL: <https://intboard.ua/pres-sluzhba/blog/pokolnna-alfa-iak-vchiti-dtei-iak-ne-mozhut-zosereditis/>
44. Покурар А. М. Сервіс Quizlet та мобільний додаток. *На урок*. URL: <https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-servis-quizlet-ta-mobilniy-dodatok-111731.html>
45. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии. М. : Педагогика, 1973. 424 с

46. Руденко Н. М., Донченко Ю. С., Широков Д. Л. Застосування онлайн дошки Padlet на уроках математики у початковій школі. *Interdisciplinary research: scientific horizons and perspectives*. Vilnius. 2021. Vol. 2. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/37329/1/N_Rudenko_Donchenko_Y_Shyrokov_D.pdf
47. Руденко Н., Широков Д. Застосування веб-квест-технології у підготовці майбутніх учителів початкової школи. *Молодий вчений*. 2020.10 (86). С. 151-157. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-10-86-33>
48. Семеріков С. О., Стрюк М. І., Моїсеєнко Н. В. Мобільне навчання: історико-технологічний вимір. *Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів* : монографія. Кривий Ріг, 2012. С. 188–242. URL: <http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/1030>
49. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія. Кривий Ріг: Мінерал; К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. 340 с.
50. Семеріков С. О., Теплицький І. О., Шокалюк С. В. Нові засоби дистанційного навчання інформаційних технологій математичного призначення. *Вісник. Тестування і моніторинг в освіті*. 2008. №2. С. 42–50.
51. Словник. *Філософія: мультимедійний навчальний посібник*. URL: <https://arm.naiu.kiev.ua/books/filosofia-30012017/info/slovnyk.html#>
52. Стечкевич О., Ткачук Ю. Створення дидактичних ігор у Wordwall. *Захист прав і свобод людини та громадянина в умовах формування правової держави*. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. С. 316–317. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/53888>
53. Теплицький І. О., Семеріков С. О., Шокалюк С. В. Основні елементи технології мобільного навчання. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці : матеріали VI Всеукраїнської конференції молодих науковців ІТОНТ–2008*. Черкаси, 5-7 травня 2008 року. Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. С. 106–107. URL: <http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/748>

54. Тиркалова О. Що таке Kahoot! і чому його варто спробувати для організації дистанційного навчання. *ВУКІ*. URL: <https://buki.com.ua/news/shcho-take-kahoot-i-chomu-yoho-var-to-sprobuvaty-dlya-orhanizatsiyi-dystantsiyneho-navchannya/>

55. Триус Ю. В., Франчук В. М., Франчук Н. П. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2012. № 12. С. 53–62. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2012_12_8

56. Умова. *Словник української мови*. URL: <http://sum.in.ua/s/umova>

57. Философская энциклопедия. *Академик*. URL: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/7523

58. Философский словарь. *Энциклопедия философских терминов онлайн*. URL: <http://www.onlinedics.ru/slovar/fil/u/uslovie.html>

59. Хміль Н., Кисельова О. Формування у майбутніх учителів навичок використання інтерактивних дошок в освітньому процесі. *Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. № 7. Т. 2. 2016. С. 95–100.

60. Чхеайло І. І., Чхеайло А. А. Інформаційна етика як моральна регуляція сучасного суспільства. *Вісник Національного університету «Юридична академія України імені Ярослава Мудрого»*. 2015. № 3 (26). С. 30–40. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsiy-na-etika-yak-moralna-regulyatsiya-suchasnogo-suspilstva>

61. Шокалюк С. В., Теплицький О. І., Теплицький І. О., Семеріков С. О. Мобільне навчання: завжди та всюди. *Нова педагогічна думка*. 2008. Грудень. С. 164–167. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/0564/927>

62. Щербина А. Що необхідно поколінню Альфа: про нові тенденції освітніх проєктів. URL: <https://delo.ua/lifestyle/scho-neobhidno-pokolinnju-alfa-pro-novi-tendenci-380429/>

63. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике. М.: Педагогика, 1971. 174 с.

64. Юрченко А. О. Про засоби візуалізації навчального матеріалу за допомогою хмар слів. *Інформаційні технології в освітньому процесі*. Чернігів : ЧОШПО імені К. Д. Ушинського, 2017. С. 139–143. URL: <http://repository.sspu.sumy.ua/handle/123456789/3410>
65. Ballagas R., Rohs M., Sheridan J. et al. BYOD: Bring your own device. *Proceedings of the Workshop on Ubiquitous Display Environments*. Ubicomp. 2004. P. 8.
66. Bates T. National strategies for e-learning in post-secondary education and training. UNESCO, 2001. 132 p.
67. Driscoll M., Heights N. *Psychology of Learning for Instruction*. MA: Allyn & Bacon. 2000. 273 p.
68. Guidelines for learning / teaching / tutoring in a mobile environment. *MOBIlearn*, 10 June 2003. 57 p.
69. learningapps.org. URL: <https://learningapps.org>
70. Santos I., Bocheco O. Exploring BYOD usage in the classroom and policies. *International Journal of Information and Communication Technology Education*. 2016. 12 (4). С. 51–54. URL: <https://doi.org/10.4018/IJICTE.2016100105>
71. Sharples M., Taylor J., Vavoula G. A. Theory of Learning for the Mobile Age. In R. Andrews & C. Haythornthwaite (eds.) *The Sage Handbook of E-learning Research*. London: Sage, 2007. pp. 21-47.
72. Traxler J. Defining, Discussing, and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 2007. June, Volume 8, Number 2.
73. Trenholm S., Juan A., Simosa J., Oliveira A., Oliveira T. Long-Term Experiences in Mathematics E-Learning in Europe and the USA. *Teaching Mathematics Online: Emergent Technologies and Methodologies*. USA: Information Science Reference, 2012. P.238-257.
74. Weber Ch. M. Rapid Learning in High Velocity Environment : Dissertation to the Degree of Doctor of Philosophy In Management of Technological Innovation and Entrepreneurship. Massachusetts, 2003. 569 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

**Навчальні цілі та результати навчання математичної освітньої галузі за
Таксономією Блума**

Таблиця А.1

**Навчальні цілі та результати навчання математичної освітньої галузі за
Таксономією Блума**

№ п/п	Навчальна ціль	Результати навчання на основі Державного стандарту початкової освіти [10]
1.	запам'ятовування	1) <i>розпізнає</i> серед ситуацій з повсякденного життя ті, що розв'язуються математичними методами; 2) <i>сприймає</i> інформацію (почуту, побачену, прочитану); 3) <i>розпізнає</i> геометричні фігури за їх істотними ознаками.
2.	розуміння	1) <i>встановлює</i> кількість об'єктів, читає і записує числа, порівнює та упорядковує їх; 2) <i>визначає</i> просторові відношення.
3.	застосування	1) <i>перетворює</i> інформацію (почуту, побачену, прочитану), <i>будує</i> допоміжну модель проблемної ситуації; 2) <i>володіє</i> обчислювальними навичками, застосовує їх у навчальних та практичних ситуаціях; 3) <i>вимірює</i> величини; 4) <i>використовує</i> алгебраїчні поняття і залежності для розв'язування проблемної ситуації.
4.	аналіз	1) <i>прогнозує</i> результат розв'язання проблемної ситуації; 2) <i>аналізує</i> об'єкти навколишнього світу та ситуації, що виникають у житті.

Додаток А (продовження)

Продовження таблиці А.1

5.	оцінювання	<p>1) <i>перевіряє</i> відповідність одержаного результату прогнозованому;</p> <p>2) <i>досліджує, аналізує, оцінює</i> дані та зв'язки між ними для розв'язання проблеми математичного змісту;</p> <p>3) <i>досліджує</i> задачі;</p> <p>4) <i>оцінює</i> дані проблемної ситуації, необхідні і достатні для її розв'язання;</p> <p>4) <i>оцінює</i> різні шляхи розв'язання проблемної ситуації, <i>обирає</i> раціональний шлях її розв'язання;</p> <p>5) <i>оцінює</i> правильність розв'язання проблемної ситуації; <i>виявляє</i> та <i>виправляє</i> помилки;</p>
6.	створення	<p>1) <i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблемних ситуацій;</p> <p>2) <i>моделює</i> процес розв'язання проблемної ситуації і реалізує його;</p> <p>3) <i>будує, конструює</i> об'єкти.</p>

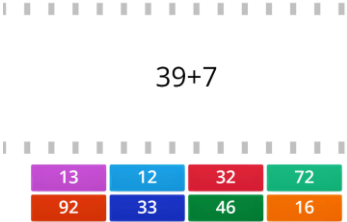

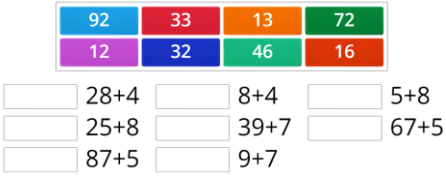



Розроблено автором

Додаток Б

QR-коди завдань до теми
«Окремі випадки додавання з переходом через розряд в межах 100»





Таблиця Б.1

QR-коди завдань до теми «Окремі випадки додавання з переходом через
розряд в межах 100»

Вид завдання	Скріншот фрагменту завдання	QR-код завдання								
Відповідник (варіант 1)	 <p style="text-align: center;">$39+7$</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>13</td> <td>12</td> <td>32</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>92</td> <td>33</td> <td>46</td> <td>16</td> </tr> </table>	13	12	32	72	92	33	46	16	
13	12	32	72							
92	33	46	16							
Відповідник (варіант 2)	 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>92</td> <td>33</td> <td>13</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>32</td> <td>46</td> <td>16</td> </tr> </table> <p> <input type="text"/> 28+4 <input type="text"/> 8+4 <input type="text"/> 5+8 <input type="text"/> 25+8 <input type="text"/> 39+7 <input type="text"/> 67+5 <input type="text"/> 87+5 <input type="text"/> 9+7 </p>	92	33	13	72	12	32	46	16	
92	33	13	72							
12	32	46	16							
Вікторина	 <p style="text-align: center;">$28+4$</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A</td> <td>32</td> <td>B</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>12</td> <td>D</td> <td>13</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">◀ 238 ▶</p>	A	32	B	33	C	12	D	13	
A	32	B	33							
C	12	D	13							

Додаток Б (продовження)

Продовження таблиці Б.1

<p>Ігрова вікторина</p>		
<p>Погоня в лабіринті</p>		

Розроблено автором

Додаток В

Колекція вправ застосунку LearningApps
для розгадування девізу уроку математики



Рис. В.1. QR-код для доступу до колекції вправ застосунку LearningApps

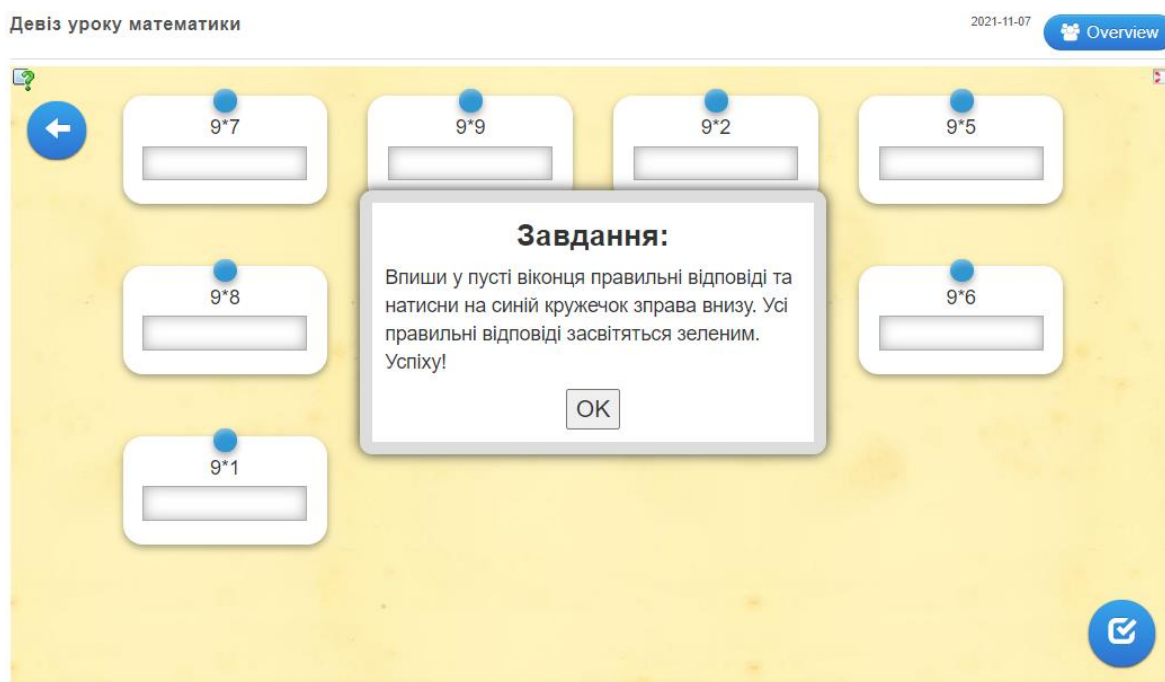


Рис. В.2. Приклад вправи застосунку LearningApps розгадування якої відкріє доступ до 1 рядка девізу уроку

Додаток В (продовження)

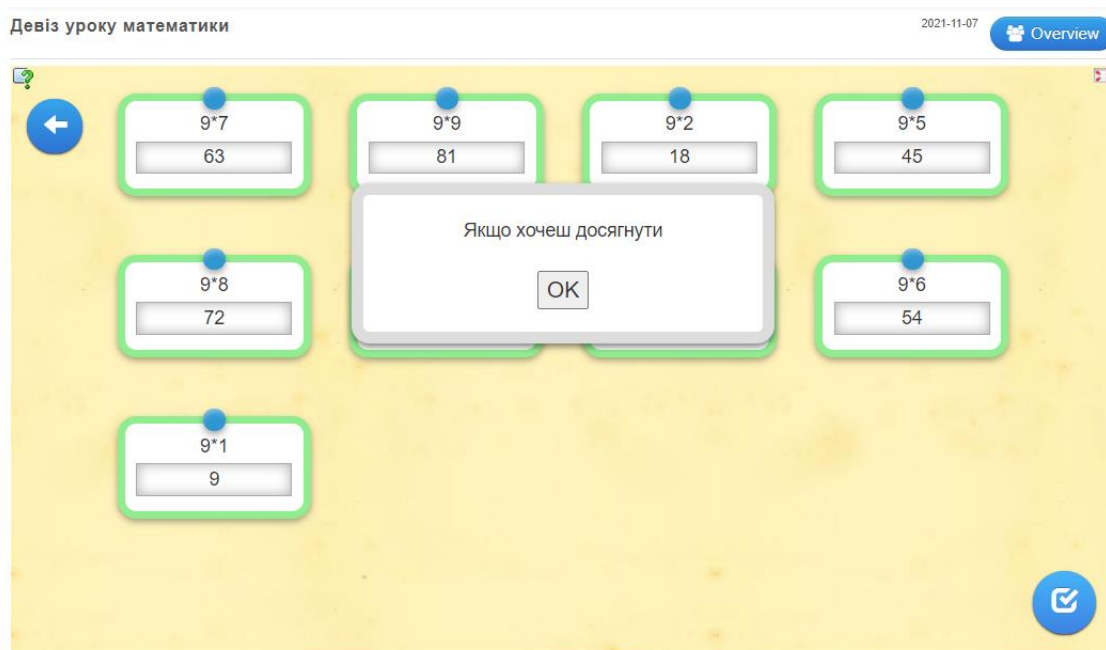


Рис. В.3. Приклад вправи застосунку LearningApps розгадування якої відкрило доступ до 1 рядка девізу уроку

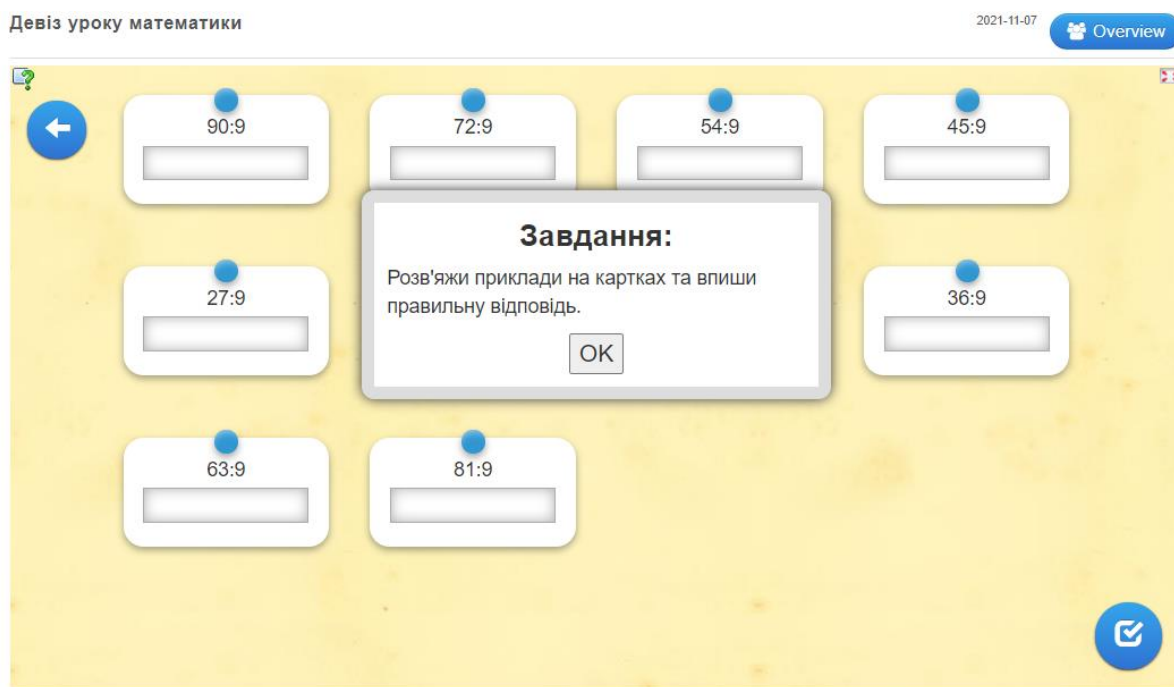


Рис. В.4 Приклад вправи застосунку LearningApps розгадування якої відкриє доступ до 2 рядка девізу уроку

Додаток В (продовження)

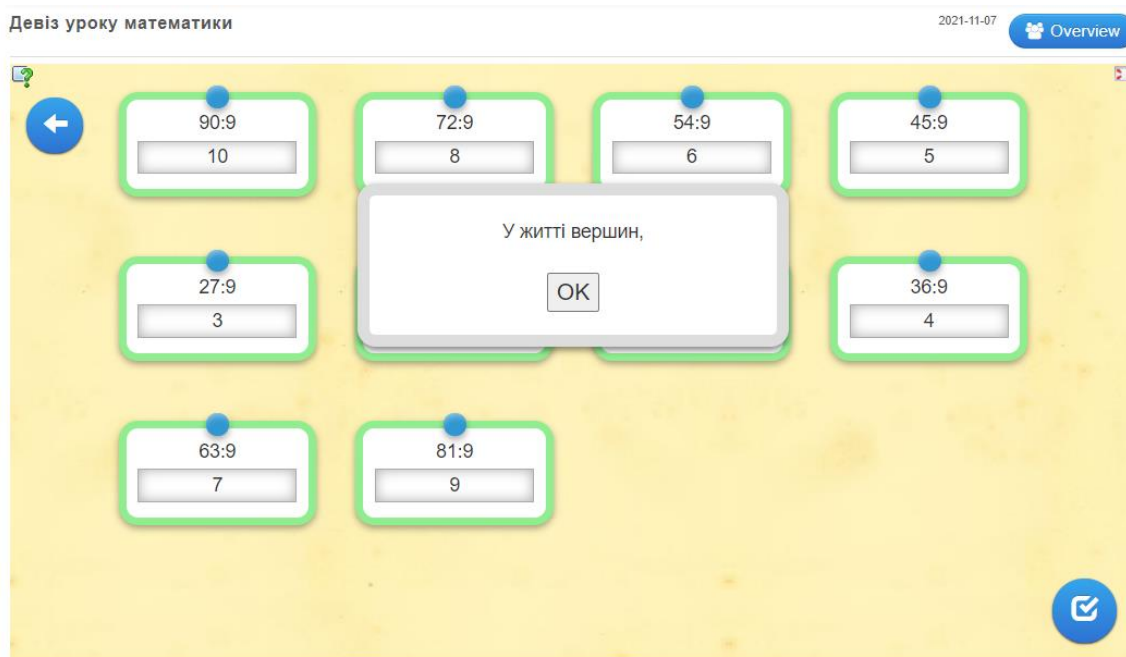


Рис. В.5. Приклад вправи застосунку LearningApps розгадування якої відкрило доступ до 2 рядка девізу уроку

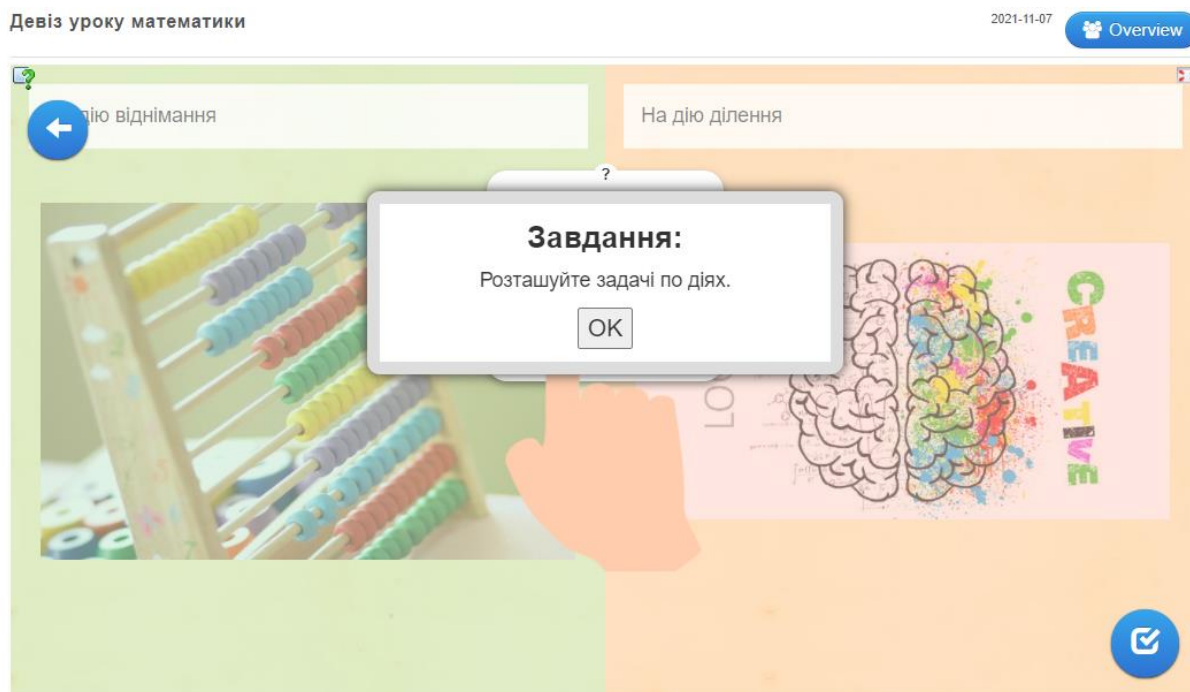


Рис. В.6. Приклад вправи застосунку LearningApps розгадування якої відкриє доступ до 3 рядка девізу уроку

Додаток В (продовження)

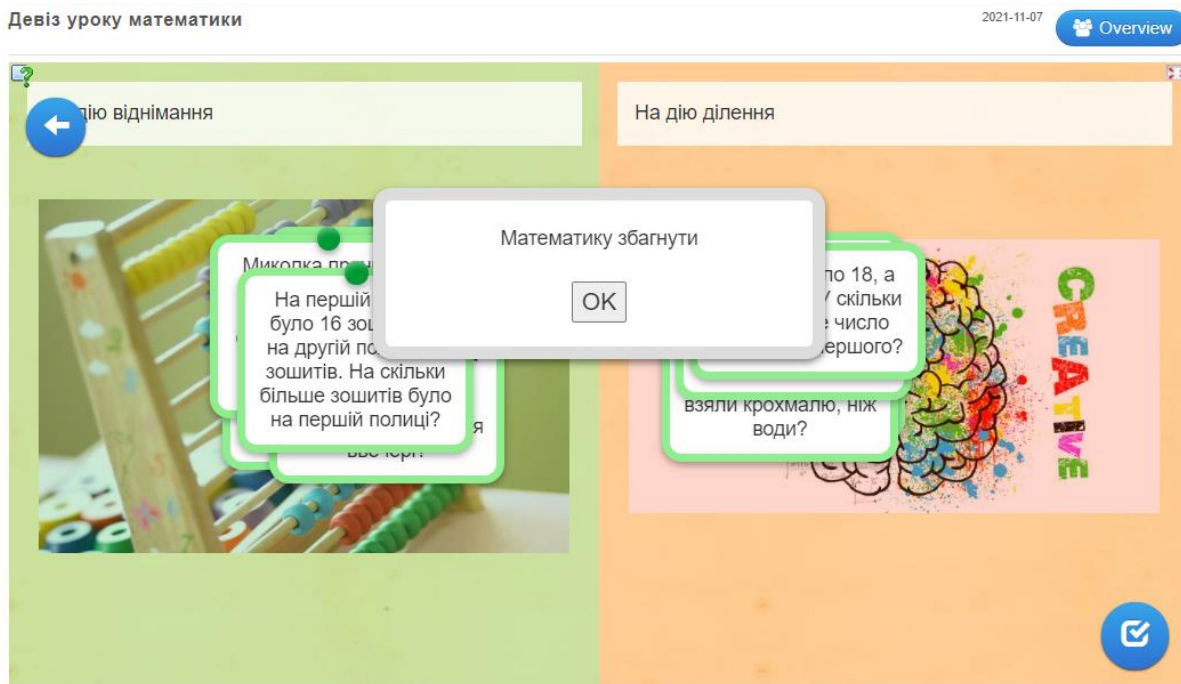


Рис. В.7. Приклад вправи застосунку LearningApps розгадування якої відкрило доступ до 3 рядка девізу уроку

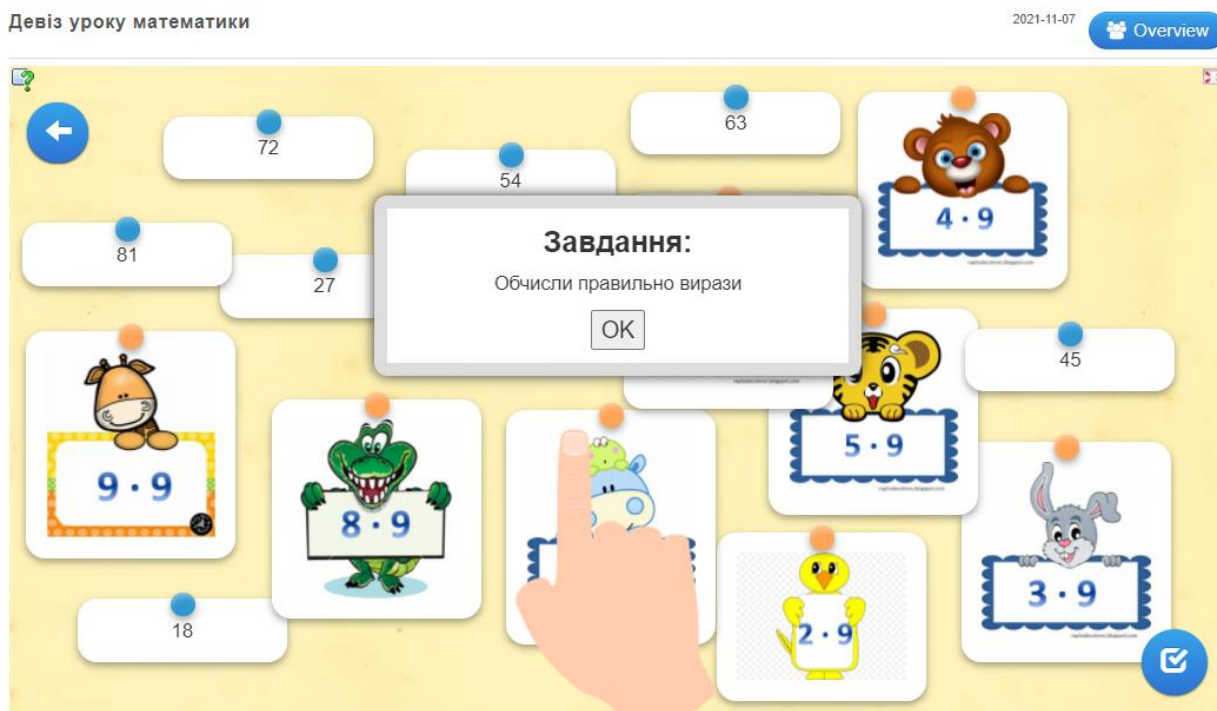


Рис. В.8. Приклад вправи застосунку LearningApps розгадування якої відкриє доступ до 4 рядка девізу уроку

Додаток В (продовження)



Рис. В.9. Приклад вправи застосунку LearningApps розгадування якої відкрило доступ до 4 рядка девізу уроку

Розроблено автором

Додаток Г

Опитування «Улюблений предмет»

1. Чи подобається тобі вчитися?
2. Чи є у тебе улюблений предмет? Який саме?
3. Чи подобаються тобі уроки математики?
 - а) так;
 - б) ні;
 - в) іноді.
4. Чи подобаються тобі уроки математики на яких є ігри, вікторини, квести тощо?
5. Які ігри, вікторини, квести тощо тобі подобаються на уроках математики?

Розроблено автором

Додаток Д

Критеріальні завдання для встановлення рівня засвоєння навчального матеріалу учнів до формувального впливу

Низький рівень

1. $14-8+9=$
а) 6 б) 17 в) 15 г) 16
2. Порівняти числа:
а) 5 і 12 в) 6 і 11
б) 12 і 8 г) 3 і 8
3. $11\text{см} = \dots\text{дм}\dots\text{см}$.
а) 1дм0см; в) 10дм0см;
б) 1дм1см; г) 10дм1см.
4. Розв'яжи задачу.
Тато купив 9 кг яблук і 5 кг слив. Скільки кілограмів фруктів купив тато?
а) 8 кг; б) 14 кг; в) 12кг.

Середній рівень

1. $15-6+3=$
2. Порівняти число і вираз:
а) $5+6$ і $15-6$ в) $12-4$ і $11-3$
б) $9+2$ і $7+4$ г) $11-2$ і $8+2$
3. $45\text{ см} = \dots\text{дм}\dots\text{см}$.
4. Розв'яжи задачу.
У книзі 20 сторінок. За перший день дівчинка прочитала 6 сторінок, а за другий 5 сторінок. Скільки сторінок їй залишилось прочитати?

Додаток Д (продовження)**Високий рівень**

1. Знайди вирази значення яких менша за 50.
а) $20+24$; б) $60-10$; в) $35+20$.
2. Виконай перетворення з іменованими числами
а) $2\text{дм } 9\text{см} = \dots\text{дм}$
б) $5\text{дм} = \dots\text{см}$
в) $7\text{дм } 7\text{см} = \dots\text{см}$
3. Розв'яжи задачу.

Маса коробки з печивом 20 кг, коробки з зефіром 8 кг. Маса коробки з цукерками на 13 кг менша, ніж маса коробок з печивом і зефіром разом. Яка маса коробки з цукерками?

3. Розв'яжи задачу.
У якому числі кількість одиниць на 4 більше, ніж кількість десятків?

Розроблено автором

Додаток Е

Критеріальні завдання для встановлення рівня засвоєння навчального матеріалу учнів після формувального впливу

Низький рівень

1. На скільки число 14 більше 6?
А На 20; Б на 8; В на 5.
2. Сторона квадрата 3 см. Яким буде його периметр?
А 6 см; Б 9 см; В 12 см.
3. Обчисли.
 $8 \text{ дм} + 6 \text{ дм} = \text{ дм}$
4. Розв'яжи задачу
На початку навчального року у Миколки було 34 зошити. Він використав 22 зошити у клітинку. Скільки зошитів залишилося у Миколки?
А 12 Б 14 В 10

Середній рівень

1. Обчисли значення виразів.
 $48 - (8 + 5)$ $9 + 7 + 50$ $74 - (13 - 9)$
2. Розв'яжи задачу.
Щоб підгодувати птахів узимку, другокласники назбирали 16 пакуночків соняшникового насіння, ягід горобини – на 9 менше, а проса – на 20 пакуночків більше, ніж ягід горобини. Скільки пакуночків проса підготували для пташок другокласники?
3. Побудуй прямокутник зі сторонами 5 см і 3 см. Обчисли його периметр.
4. Обчисли значення виразу.
 $8 \text{ дм} + 7 \text{ дм} = \dots \text{ м } \dots \text{ дм}$

Додаток Е (продовження)**Високий рівень**

1. Вставити пропущені числа

$$(7+9)-4=8+\dots$$

$$5+(9+8)=\dots+10$$

$$14-7=15-\dots$$

2. Розв'яжи задачу.

Периметр прямокутника дорівнює 10 см. Чи може одна з його сторін дорівнювати 5 см? Чому? Якщо так, то побудуй цей прямокутник.

3. Розв'яжи задачу

Один вертоліт летить на висоті 20 м, а другий – на висоті 40 м над землею. На скільки метрів має піднятися перший вертоліт, щоб він летів на 30 м вище, ніж другий?

4. За допомогою цифр 4, 7, 8 записати дев'ять різних двоцифрових чисел.

Розроблено автором