Наталія Листопад

РОЗДІЛ 2. УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ» (за змістовою лінією «Числа. Дії з числами. Величини»)

2.1. Теоретичні засади управління навчально-пізнавальною діяльністю молодших школярів у навчанні математики

Одним із головних завдань початкового навчання завжди було завдання формування у школярів міцних обчислювальних навичок. Обчислювальна навичка віднесена європейською освітянською спільнотою до переліку ключових компетентностей, необхідних для ефективної життєдіяльності.

Ці тенденції знайшли відображення й у вітчизняних нормативних документах. У Державному стандарті початкової освіти [9] зазначено, що здобувач «володіє обчислювальними навичками, застосовує їх у навчальних та практичних ситуаціях».

Загальні положення методики навчання математики щодо процесу формування обчислювальних навичок розглядали вітчизняні науковці Г. Бевз, О. Дубинчук, М. Ігнатенко, З. Слєпкань, Т. Хмара, В. Швець та ін. Проблему формування обчислювальних умінь і навичок молодших школярів висвітлювали М. Богданович, Л. Кочина, М. Левшин, які розробляли навчальні програми і створювали вітчизняні підручники та методичні посібники в період переходу на навчання з 6-ти років.

Початок нинішнього століття характеризується зміною парадигми освіти, впровадженням нових документів, які визначають освітній процес. Це зумовило створення сучасних комплектів навчальних посібників. Відповідно розроблюються дидактичні і методичні настанови щодо формування обчислювальних умінь і навичок учнів початкової школи, які враховують сучасні тенденції та чинники, що впливають на результативність освітнього процесу.

Розкриттю змісту обчислювальних прийомів присвячені праці Л. Коваль, О. Онопрієнко, Р. Романишин, С. Скворцової та інших.

Формування обчислювальних умінь і навичок вважається складним і тривалим процесом, а його ефективність залежить від індивідуальних особливостей дитини, рівня її підготовки та організації обчислювальної діяльності.

Досліджуючи обчислювальну діяльність з точки зору психологічної теорії діяльності, Р. Романишин визначила поняття обчислювальна діяльність учня/учениці початкової школи, під якою розуміється процес, спрямований на знаходження результату арифметичних дій з числами, а її мета розуміється як знаходження результату арифметичних дій додавання, віднімання, множення і ділення (націло або з остачею) у множині цілих невід'ємних чисел. Зазначається, що для знаходження значення числового математичного виразу учень має володіти знаннями, на підставі яких виконуються обчислення, знати можливі прийоми обчислення, володіти способами дії, тому предметом обчислювальної діяльності є способи та прийоми, спрямовані на знаходження значення математичного виразу – суми, різниці, добутку і частки цілих невід'ємних чисел в межах мільйона [26, 37].

Процес оволодіння обчислювальними навичками є досить складним: спочатку учні повинні засвоїти певний обчислювальний прийом, а потім в результаті тренування навчитися досить швидко виконувати обчислення, а щодо табличних випадків додавання та віднімання, множення і ділення – знати результати напам'ять.

Дидактичні умови організації обчислювальної діяльності молодших школярів

Для того, щоб набуті обчислювальні навички характеризувалися правильністю, усвідомленістю, раціональністю, узагальненістю, автоматизмом, міцністю, необхідно організовувати обчислювальну діяльність молодших школярів на рівні, який забезпечить досягнення цих результатів. Варіювання умов, в яких застосовуються обчислювальні уміння, посилення ступеня складності, самостійності та обґрунтована послідовність завдань сприятимуть формуванню правильних, міцних, усвідомлених обчислювальних навичок.

Формуванню в учнів початкової школи обчислювальних навичок, що характеризуються такими ознаками, сприятиме дотримання низки дидактичних умов:

Поетапне формування обчислювальних навичок на основі компетентнісного підходу, з пріоритетом завдань з домінуючою пізнавальною мотивацією,

орієнтованих на розвивальний характер роботи, які враховують життєвий досвід учнів.

Створення спеціальних навчальних ситуацій, які будуть цікавими для молодших школярів та викликатимуть інтерес до їх розв'язання.

Процес формування обчислювальних навичок має бути неперервним цілісним і наскрізним, тобто здійснюватися не лише на уроках математики, а й на уроках мистецтва, курсу «Я досліджую світ», під час фізкультхвилинок, ранкового кола, прогулянок, екскурсій тощо.

Також важливе створення ситуації успіху. Одним із дієвих способів, які націлені на формування емоційного інтелекту, є незвичні обчислювальні завдання, що сприяють формуванню готовності молодшого школяра успішно діяти та відчувати впевненість у своїх математичних здібностях.

Актуальним є упровадження в освітній процес інноваційних технологій з метою підвищення ефективності формування обчислювальних навичок учнів, оскільки нинішній стан освітнього процесу сприяв появі нових форм навчальної комунікації, що дає змогу уникнути зайвих труднощів під час дистанційного навчання.

Необхідна тісна взаємодія сім'ї і школи. Повноцінний освітній процес відбувається в умовах тісної співпраці педагогів та батьків. Завданням батьків є використання ситуацій, які передбачають обчислювальну діяльність їхніх дітей на прогулянках та у побуті.

Виконання обчислювального прийому – розумовий процес, отже, оволодіння обчислювальним прийомом та вміння здійснювати контроль за його виконанням, має відбуватися одночасно в процесі навчання.

Правильно організована обчислювальна діяльність – важливий засіб активізації мислительної діяльності учнів та розвитку їх творчих здібностей.

Обчислювальні навички відносяться до загальних результатів навчання здобувачів освіти та існують у навчальних діях, які виконуються за допомогою певної системи розумових операцій. На основі цих розумових операцій будується і

більш широка, провідна для молодшого шкільного віку, навчально-пізнавальна діяльність.

Сутність та структура навчально-пізнавальної діяльності

Навчальна діяльність – складне за структурою утворення, різновид людської діяльності. Основною характеристикою є її предметність, тобто діяльність не просто з предметним об'єктом, а з предметом культури, який присвоюється (опредмечується) суб'єктом, водночас освоюється також певний суспільно вироблений спосіб дій з ним, що необхідний для ознавйомлення з новими предметами зовнішнього світу, оволодіння діяльнісними стосунками і ставленнями [6]. Проблема організації навчально-пізнавальної діяльності отримала всебічне та змістовне висвітлення в науковому дискурсі. Зокрема, фундаментальні засади цієї діяльності перебували у сфері інтересів А. Алексюка, С. Бондар, Г. Костюка, С. Максименка, О. Савченко та ін.; теоретичні шляхи її активізації висвітлено в працях О. Гевко, В. Лозової, В. Онищука та ін. Психологічне підґрунтя оптимізації та підвищення ефективності шкільного навчання розкрито Г. Костюком, Ю. Машбицем та ін. Питання формування пізнавальних інтересів молодших школярів ґрунтовно досліджено Н. Бібік, Т. Головань, В. Сухомлинським та ін.; значну увагу розвитку пізнавальної активності й самостійності учнів приділяли Л. Калашникова, Т. Кравченко, В. Лозова, Л. Ніколенко, О. Пометун, О. Попова та ін. Концептуальні ідеї диференційованого подходу розвинено в працях Т. Дейніченко, С. Логачевської, О. Савченко, П. Сікорського та ін.

Навчально-пізнавальна діяльність молодшого школяра визначається як система цілеспрямованих практичних і розумових дій, що забезпечує цілісний процес засвоєння знань, формування умінь і навичок, а також їхнє застосування при розв'язанні різного роду завдань. Навчально-пізнавальна діяльність є провідною формою діяльності у початковій школі, покликаною забезпечити формування та розвиток особистості дитини.

Структура навчально-пізнавальна діяльності охоплює дві взаємопов'язані групи дій: специфічні (предметні) та загальнологічні (інтелектуальні). Специфічні дії спрямовані на засвоєння конкретного змісту навчального предмета (наприклад,

виконання алгоритму додавання багатоцифрових чисел, застосування правил множення) і забезпечують репродуктивний та виконавський компонент діяльності. Натомість, загальнологічні дії – це універсальні мисленнєві операції, що формують загальний підхід до аналізу та орієнтації в матеріалі. До них належать аналіз, синтез, порівняння, класифікація, узагальнення та перетворення інформації.

Сформованість інтелектуальних (загальнологічних) дій надає навчальній діяльності перетворювального характеру та робить відтворювальну, виконавську діяльність другорядною.

Функції навчально-пізнавальна діяльності: освітня (засвоєння предметних знань, умінь і навичок, зокрема обчислювальних); розвивальна (формування загальнологічних дій та когнітивних процесів: пам'ять, увага, мислення); та виховна (розвиток самостійності, цілеспрямованості та відповідальності).

Особливості пізнавальних процесів молодших школярів при вивченні математики

Успішність обчислювальної діяльності залежить від гармонійної взаємодії специфічних (теоретичних знань і способів дій і загальних способів обчислень) та загальнологічних (розумових) дій. Розуміння психологічних особливостей пізнавальних процесів у молодшому шкільному віці є критично важливим для ефективного управління навчанням математики.

На початковому етапі навчання математики мислення молодших школярів є переважно наочно-образним та конкретним. Це означає, що їм необхідна опора на предметні дії або візуалізацію для засвоєння абстрактних математичних понять, зокрема обчислювальних прийомів. Перехід до словесно-логічного (абстрактного) мислення відбувається поступово і є ключовим завданням початкової школи. Особливості пізнавальних процесів вимагають, щоб у процесі організації обчислювальної діяльності акцент робився не на механічному накопиченні навичок, а на розумовому розвитку учнів. Сформованість інтелектуальних дій надає навчальній діяльності перетворювального характеру, забезпечуючи усвідомленість обчислювальних умінь. Це досягається через використання прийомів аналізу, синтезу, порівняння та узагальнення обчислювальних ситуацій.

Крім мислення, на ефективність засвоєння впливають увага та пам'ять. Увага молодших школярів є нестійкою та мимовільною, тобто вона легко відволікається і часто прив'язана до зовнішньо привабливих елементів, що зумовлює необхідність частої зміни видів діяльності на уроці математики. Пам’ять у цьому віці добре розвинена на рівні механічного запам'ятовування. Проте для формування якісних обчислювальних навичок критично важливим є розвиток смислової пам'яті, яка ґрунтується на усвідомленні логічних зв'язків і прийомів. Саме тому обчислювальні дії мають бути спочатку розгорнутими та усвідомленими, щоб учень міг зрозуміти їхню внутрішню логіку, перш ніж вони перейдуть на рівень автоматизованої операції. Активне включення мисленнєвих операцій у процес формування обчислювальних навичок підвищує розвивальний ефект навчання та забезпечує глибинне, а не поверхневе, засвоєння матеріалу.

Педагогічне управління навчально-пізнавальною діяльністю

Сутність педагогічного управління в роботах фахівців визначено як цілеспрямований та планомірний вплив учителя на діяльність і поведінку школярів з метою засвоєння ними знань, умінь та навичок, виховання і розвитку [6, 33–41]. Н. Бібік визначає педагогічне управління навчально-пізнавальною діяльністю як організацію та фасилітацію пізнавальних процесів учнів із метою досягнення як особистісних, так і навчальних результатів [3]. Воно включає постановку цілей, планування змісту, створення мотиваційних умов, моніторинг, надання формувального зворотного зв’язку, рефлексію та коригування результатів. У контексті математики, управління спрямоване на ефективне формування обчислювальних навичок як розумової дії.

Моделі управлінської діяльності як функції управління навчальним процесом на рівні змісту і педагогічних технік конкретизовано в роботах В. Бондаря, О. Ляшенка, Т. Лукіної. У публікаціях О. Онопрієнко, С. Павлишин, Р. Романишин, С. Скворцової та ін. розкрито окремі аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів початкової школи на уроках математики.

У сучасних умовах трансформації освітнього простору особливої ваги набуває пошук оптимальних форм організації навчання, які б могли забезпечити стабільність

освітнього процесу за будь-яких зовнішніх обставин. Специфіку організації навчально-пізнавальної діяльності молодших школярів в умовах дистанційного навчання розглянуто в публікаціях О. Гнатюк, О. Муковіза, А. Носкової, М. Севастюк та інших дослідників.

Проте досвід останніх років доводить, що виключно дистанційний формат не завжди може повноцінно забезпечити формування складних навичок, які потребують безпосередньої корекції вчителя. Тому у нинішніх умовах дедалі активнішою стає змішана форма навчання, теоретичне підґрунтя якої досліджують О. Барановська, О. Віролайнен, О. Малихін, Є. Новицька, О. Топузов, Л. Шелестова та інші науковці.

Учені розглядають «змішане навчання як форму організації освітніх процесів, що поєднує наявний досвід організації освітніх процесів у традиційних форматах із застосуванням результатів сучасної педагогіки в реалізації освітніх процесів у дистанційних форматах, задля збереження належного рівня надання освітніх послуг здобувачам освіти» [17]. З огляду на виняткову значущість і складність, проблема організації навчально-пізнавальної діяльності залишається однією з ключових у сучасній педагогічній науці та практиці. В умовах реформування освітньої системи на нових методологічних засадах змінюються пріоритети: освіта набуває виразно діяльнісного характеру. Це зумовлює потребу в переосмисленні навчальної взаємодії вчителя й учнів, що дозволить ефективно генерувати та використовувати навчальний досвід молодших школярів задля їхнього всебічного розвитку.

Педагогічне управління навчально-пізнавальною діяльністю, особливо у сфері формування обчислювальних навичок, вимагає дотримання психолого-педагогічних вимог, які забезпечують якість навички.

Сучасні методики формування обчислювальних навичок будуються відповідно до теорії поетапного формування розумових дій. Управління навчально-пізнавальною діяльністю реалізується через ключові механізми, які відповідають фазам навчального процесу та психологічним вимогам до засвоєння дії.

Психолого-педагогічні вимоги до формування обчислювальних навичок

Формування специфічних дій має стати предметом цілеспрямованої активної діяльності учнів, при дотриманні низки умов, що гарантують якість навички:

1. Вимоги до організації діяльності. Вони включають необхідність забезпечення усвідомлення цілі та мотиву для введення нового прийому. Учитель створює цільову основу, відповідаючи на питання "Навіщо ми це вивчаємо?". Також важливий колективний аналіз, при якому перша виконана дія повинна піддаватися всебічному обговоренню для виявлення помилок та нераціональних кроків. Крім того, необхідна раціональність тренування: воно не повинне бути обтяжливим, а сформоване обчислювальне уміння має використовуватися як операція для виконання інших складних дій, що забезпечує розтягнутість процесу формування навичок у часі.

2. Вимоги до змісту та процесу формування розумових дій. Навчання має розпочинатися із надання повноти орієнтовної основи (системи вказівок та алгоритмів). На початковому етапі освоєння обчислювальна дія має бути показана та виконана розгорнуто. Складна дія повинна бути поділена на елементарні дії, кожне з яких засвоюється окремо (поелементне засвоєння). Також необхідна усвідомленість та повноцінність: учні повинні не лише знати, як виконується обчислення, але й розуміти, чому саме так, та чи можливі інші способи. До складу уміння мають входити навички планування, прогнозування результату та контролю за виконанням. Весь процес вимагає поетапного відпрацювання, що включає етапи ознайомлення з орієнтовною основою, формування дії у матеріальній або матеріалізованій, зовнішньомовленнєвій формі, при проговорюванні про себе, і, нарешті, як внутрішньої, розумової.

Роль учителя як суб’єкта управління

Роль учителя є ключовою та спрямовуючою у процесі формування обчислювальних навичок. Учитель виступає не лише як носій знань, а й як організатор, діагност та коректор навчально-пізнавальної діяльності учнів, керуючись принципами теорії поетапного формування розумових дій. У контексті впровадження управлінських принципів в освітній процес вагомими є висновки психолога Ю. Машбиця. Дослідник наголошує, «спільна діяльність учителя і учнів ґрунтується на взаємозв’язках у здійсненні управління цією діяльністю» [18].Він стверджує, що дидактично виправданий розподіл функцій між суб'єктами навчання,

спрямований на спільну мету, не лише впорядковує процес, а й стає потужним чинником психічного розвитку школярів як активних учасників навчання.

Роль учителя полягає у цілеспрямованій організації обчислювальної діяльності, що включає такі управлінські функції: планування та структурування діяльності через забезпечення поетапного освоєння складної обчислювальної дії та розробку відповідної орієнтовної основи дії. Також важлива мотивація та цілепокладання для створення внутрішньої пізнавальної потреби. Учитель відповідає за організацію тренувального процесу: тренування не повинно бути обтяжливим, а сформоване уміння використовується як операція для виконання інших складних дій, що забезпечує його автоматизацію та міцність. Не менш важливими є діагностика та корекція, що реалізується через ефективний зворотний зв'язок та колективний аналіз перших дій для виявлення причин утруднень. У рамках методичного забезпечення вчитель повинен розробляти та застосовувати систему завдань, яка відповідає принципу динамічної складності та забезпечує поетапне відпрацювання навичок. Нарешті, учитель організовує тісну взаємодію із зовнішнім середовищем, зокрема з батьками, для постійного моніторингу та корекції прогалин у знаннях, забезпечуючи єдність педагогічних вимог.

Встановлено, що ефективне формування обчислювальних навичок, які характеризуються усвідомленістю, раціональністю та автоматизмом, можливе лише за умови дотримання таких ключових положень:

- Динамічне управління складністю: забезпечення поступового переходу обчислювальних завдань від репродуктивного до творчого рівня, що реалізується через принцип динамічної складності та багаторівневу диференціацію.
- Систематичне тренування та контроль: впровадження часової обмеженості для розвитку автоматизму та застосування діагностичного контролю, що дозволяє виявити недостатньо засвоєні теми та індивідуалізувати корекційні маршрути.
- Методична гнучкість: адаптація обчислювальної діяльності до різних форм навчання (очної, дистанційної, змішаної) через використання ІТ-інструментів

(з інтерактивним зворотним зв'язком) та забезпечення саморегуляції учнів за допомогою контрольних списків (чек-листів).

- Усвідомленість дії: акцент на алгоритмічній чіткості (через надання опорних схем) та стимулювання гнучкості мислення через вибір раціонального способу обчислення.

2.2. Дидактико-методичні вимоги та рекомендації до організації обчислювальної діяльності молодших школярів

Нормативна база та очікувані результати навчання

Системне вивчення чисел і дій з ними розпочинається у 1 класі. Відповідно до очікуваних результатів навчання, визначених у Типовій освітній програмі [31], основними обчислювальними вміннями та навичками, які опановують першокласники, є навички додавання і віднімання одноцифрових чисел у межах 10 [1 МАО 4.3], а також уміння додавати та віднімати числа на основі нумерації у межах 100 [1 МАО 4.3]. У 2 класі здобувач освіти оволодіває навичками додавання і віднімання чисел у межах 100 [2 МАО 4.3], застосовує в обчисленнях знання таблиць множення чисел 2 і 3 та відповідних випадків ділення [2 МАО 4.3], обчислює значення виразів, що містять інші табличні випадки множення і ділення, з опорою на таблиці [2 МАО 4.3]. Учні 3 класу володіють навичкою письмового додавання і віднімання чисел у межах 1000 [3 МАО 4.3]; володіють навичкою табличного та позатабличного множення і ділення чисел у межах тисячі [3 МАО 4.3]; виконують ділення з остачею [3 МАО 4.3]. Досягненнями 4 класу є володіння навичками письмового додавання і віднімання чисел у межах мільйона [4 МАО 4.3]; володіння навичками письмового множення і ділення багатоцифрового числа на одноцифрове [4 МАО 4.3]; а також обчислювальними навичками письмового множення і ділення на двоцифрове число [4 МАО 4.3].

Необхідність розроблення вимог до управління обчислювальною діяльністю

Сучасні підручники з математики для початкової школи містять необхідну основу математичної освіти, що охоплює засвоєння понять про натуральні числа в

межах мільйона та чотири арифметичні дії. Нині у системі української освіти використовуються кілька програм, розроблених відповідно до вимог Державного стандарту початкової освіти. Всі ці програми відповідають головним вимогам: вони дозволяють учневі засвоїти обов'язковий мінімум знань. Авторство проявляється у методичних підходах, способах подачі матеріалу, додатковій інформації та організації навчальної діяльності. Проте, структура цих підручників та програм передбачає стабільний, послідовний та систематичний освітній процес, що реалізується переважно в очній формі.

Кардинальним викликом сьогодення стала нестабільність освітнього процесу, спричинена військовим станом у державі (повітряні тривоги, переїзди, вимкнення світла). Це, разом із побутовими ускладненнями для занять удома, суттєво вплинуло на системну організацію навчально-пізнавальної діяльності, особливо у сфері формування обчислювальних навичок.

Формування обчислювальних навичок є процесом, який вимагає наскрізної систематичності, регулярного тренування (автоматизації) та послідовності засвоєння алгоритмів. Через вимушені перерви, спричинені безпековими чинниками, та швидку зміну форм навчання (очне, змішане, дистанційне) виникла низка проблем, які не можуть бути ефективно вирішені шляхом простого слідування логіці підручника, а саме:

- Навчальні втрати та прогалини: нерівномірне засвоєння базових обчислювальних алгоритмів, що перешкоджає успішному вивченню наступних, більш складних тем.
- Відсутність автоматизму: недостатня кількість часу на тренувальні вправи, що критично важливі для доведення обчислювальних дій до автоматизму.
- Гетерогенність класу: значне збільшення розриву в рівні підготовки учнів, що вимагає постійної індивідуалізації та диференціації завдань.

В умовах дестабілізації стандартна послідовність подачі матеріалу в підручнику перестає бути єдиною та оптимальною стратегією. Учитель не може стабільно йти за підручником, оскільки необхідно постійно коригувати освітній процес, поєднуючи:

1. Діагностику поточного рівня сформованості навичок.
2. Корекцію виявлених прогалин.
3. Адаптацію матеріалу під формат навчання (очний, дистанційний, змішаний).

Саме тому виникає нагальна методична потреба у розробленні чітких вимог і рекомендацій до управління освітньою діяльністю. Ці вимоги мають на меті забезпечити вчителів інструментарієм для гнучкого, дидактично обґрунтованого керівництва процесом формування обчислювальних навичок, незалежно від зовнішніх умов та перерв у навчанні.

На основі проведеного аналізу методичних підходів та враховуючи необхідність адаптації освітнього процесу до нестабільних умов, було розроблено та обґрунтовано комплекс дидактико-методичних вимог до організації обчислювальної діяльності молодших школярів.

Дидактичні вимоги до змісту, обсягу та складності обчислювальних завдань

1. Принцип динамічної складності (зона найближчого розвитку) передбачає забезпечення такого рівня складності завдань, що стимулює інтелектуальний розвиток, але не викликає перевантаження. Зростання складності має бути поступовим, від репродуктивного (пряме застосування засвоєного обчислювального алгоритму) до творчого (вибір раціонального способу обчислення або самостійне формулювання завдання). Це забезпечує усвідомленість обчислювальної дії.

- Практична реалізація:

Етап 1 (репродуктивний): завдання типу 23 + 8 (з переходом через розряд).

Етап 2 (продуктивний): завдання типу 17 + 8 + 6 (з подвійним переходом через розряд).

Етап 3 (творчий): завдання типу "Склади вираз, у якому сума двох чисел більша за 40, але менша за 50".

2. Вимога достатньої варіативності обсягу полягає у встановленні оптимальної кількості тренувальних вправ для формування міцних автоматизованих

обчислювальних навичок. Обсяг має варіюватися залежно від віку учнів (I і II цикли навчання) та їхньої поточної успішності, щоб уникнути механічного заучування.

- Практична реалізація:

▪ Орієнтовний норматив: для закріплення нового табличного випадку множення учням має бути запропоновано не менше 30 – 40 тренувальних обчислень впродовж тижня.

▪ Варіативність: для учнів з високим рівнем підготовки кількість однотипних прикладів скорочується, але додаються завдання на узагальнення.

3. Вимога багаторівневої диференціації передбачає розробку завдань для трьох рівнів складності (базовий, достатній, високий), що дає змогу вчителю ефективно управляти процесом формування навичок у класі з різними освітніми потребами. Це дозволяє досягти автоматизму на базовому рівні та раціональності на високому.

- Практична реалізація:

▪ Базовий: 50 – 27 (пряме застосування алгоритму віднімання двоцифрового числа від круглого).

Достатній: 100 – 7 * 8 (вираз на дві-три дії, що вимагає дотримання порядку дій).

▪ Високий: "Яке число потрібно вписати у вираз, щоб його значення було найменшим: 4 * (5 + _)?".

4. Вимоги до змісту навчального матеріалу:

1. Вимога системності та наступності визначає, що змістове наповнення завдань повинне забезпечувати чіткий логічний зв'язок між вивченими раніше та новими випадками обчислення. Ця умова важлива для узагальнення прийомів обчислення та їх перенесення у нові обставини.

- Практична реалізація: при переході до письмового множення багатоцифрових чисел на одноцифрове (4 клас), необхідно спочатку повторити та закріпити усний алгоритм множення розрядного числа на одноцифрове (40 * 7), демонструючи логічну послідовність дій.

5. Вимога практичної значущості (життєва компетентність) полягає у максимальному включенні завдань, що моделюють реальні життєві ситуації, для

розуміння функціональної ролі обчислювальних умінь та підвищення мотивації до їх засвоєння.

- Практична реалізація:

Завдання 1. Математика в супермаркеті (грошові розрахунки).

Ситуація: Мама дала тобі 100 гривень і попросила купити продукти для сніданку.

Дані: Пакет молока коштує 40 гривень, а батон – 25 гривень.

Запитання: 1. Скільки всього грошей ти витратиш на ці продукти?

2. Скільки решти ти маєш принести додому?

3. Чи вистачить решти, щоб купити морозиво за 25 гривень?

Завдання 2. Планування вихідного дня (оперування одиницями часу) *Ситуація:* сеанс фільму у кінотеатрі розпочинається об 11:30 і триває 1 годину 20 хвилин. Після фільму ти з друзями плануєш зайти в кафе на 30 хвилин.

Запитання: 1. О котрій годині закінчиться фільм?

2. О котрій годині ви вийдете з кафе, якщо підете туди одразу після кіно?

3. Чи встигнеш ти повернутися додому до 14:00, якщо дорога від кафе до дому займає 15 хвилин?

Завдання 3. Дизайнер (вимірювання довжини і обчислення периметру) *Ситуація:* Тобі потрібно прикрасити край своєї прямокутної листівки яскравою стрічкою.

Дані: Довжина твоєї листівки – 20 см, а ширина – 10 см.

Запитання: 1. Якої довжини стрічку тобі потрібно відрізати, щоб її вистачило на весь периметр листівки?

2. Якщо у тебе є рулон стрічки довжиною 1 метр, скільки сантиметрів стрічки залишиться після того, як ти прикрасиш одну таку листівку?

6. Вимога інтегративності передбачає використання завдань, які вимагають обчислень для розв’язання проблем з інтегрованого курсу "Я досліджую світ", забезпечуючи наскрізний характер формування навичок.

- Практична реалізація: завдання із серії «Юний еколог» (інтеграція з курсом «Я досліджую світ»).

Завдання 1. Із енциклопедії учні дізналися, що одне дерево бук за день виробляє стільки кисню, скільки необхідно для дихання трьох людей. У вашому шкільному парку росте 5 таких дерев.

Запитання: Для скількох людей вистачить кисню, який виробляють буки у шкільному парку за один день?

2. Завдання 2. На уроці «Я досліджую світ» ви з'ясували, що з одного крана, який протікає, за годину витікає 2 літри води. Скільки літрів води буде втрачено марно, якщо кран не закривати протягом 5 годин?

Завдання 3. Розрахуй кількість води для поливу. Якщо для однієї кімнатної рослини потрібно 2 склянки води, то скільки води знадобиться для поливу 8 рослин у класі?

7. Вимога до забезпечення різноманітності форм завдань на обчислення. Зміст матеріалу має включати як завдання на пряме обчислення, так і завдання з відновлення обчислювального ланцюжка, знаходження і виправлення помилок у виконаних завданнях чи використання обернених операцій. Це стимулює гнучкість мислення та запобігає одноманітності, яка є перешкодою для міцності обчислювальної навички.

- Практична реалізація: завдання типу "Знайди помилку в обчисленні: 42 – 17 = 35", або "Віднови рівність _ * 3 + 12 = 30.

Методичні вимоги до завдань та організації усних обчислень

Формування умінь усного рахунку є основою для розвитку автоматизму обчислювальних навичок та висуває спеціальні вимоги до завдань, спрямовані на розвиток когнітивних навичок та методичне забезпечення.

Вимоги до розвитку когнітивних навичок:

1. Вимога стимулювання гнучкості мислення полягає в тому, що завдання повинні не лише перевіряти знання таблиць, а й заохочувати вибір найраціональнішого способу обчислення, що є ознакою усвідомленості навички.

- Практична реалізація: Запропонувати обчислити 35 + 9 двома способами: 35 + 5 + 4 та 35 + 10 – 1. Обговорити, який спосіб раціональніший у цьому випадку.

2. Вимога розвитку оперативної пам'яті передбачає включення комбінованих усних завдань, які вимагають утримання проміжних обчислювальних результатів у пам'яті, що зміцнює її. Це особливо актуально при формуванні позатабличних обчислювальних прийомів.

- Практична реалізація: вправи типу "Ланцюжок": 8 * 3, відняти 4, поділити на 5, додати 15. Учень має запам'ятати 4 проміжні результати.

3. Вимога алгоритмічної чіткості вимагає надання учням опорних схем та чітких настанов для доведення обчислювальних дій до автоматизму, особливо для складних випадків усного ділення чи множення.

- Практична реалізація: надання пам'ятки-алгоритму для ділення двоцифрового числа на одноцифрове (наприклад, 42 : 3):

1) Розклади ділене на зручні доданки.

2) Поділи кожен доданок.

3) Додай результати.

4. Вимога часової обмеженості. Проведення усних обчислень має бути обмежено в часі (5-7 хвилин на уроці), щоб уникнути втоми та стимулювати саме швидкість і автоматизм обчислювальних умінь. Систематичні, але короткі тренування ефективніші для формування навички, ніж нечасті та тривалі.

- Практична реалізація:

▪ Хронометрований усний рахунок: "Математичні диктанти" або ланцюжки обчислень із фіксованим часом (1 хвилина).

▪ ІТ-інструменти: використання інтерактивних тренажерів, які автоматично обмежують час на відповідь.

Вимоги до методичного забезпечення (ІТ-компонент):

1. Вимога інтерактивного зворотного зв’язку передбачає використання ІТ-інструментів, що забезпечують миттєвий зворотний зв’язок, що є ключовим елементом самоуправління пізнавальною діяльністю та оперативної корекції обчислювальних помилок.

- Практична реалізація: використання програм де правильна відповідь підсвічується зеленим, а неправильна – червоним, дозволяючи учню одразу зрозуміти, яку дію потрібно коригувати.

2. Вимога гейміфікації полягає у включенні елементів змагання та ігрових сценаріїв у завдання з усного рахунку для підвищення внутрішньої мотивації до тренування обчислювальних умінь.

- Практична реалізація: створення рейтингових таблиць класу за швидкістю виконання завдань із обчислювальних тренажерів або використання віртуальних "бонусів" та "досягнень".

Критерії технологічної доцільності та доступності ІТ-інструментів

Для ефективної роботи в будь-якому форматі навчання необхідно враховувати загальні критерії до ІТ-компонента, що використовується для формування обчислювальних навичок.

Вимога до доступності ІТ-інструментів: використання платформ, що не вимагають складного програмного забезпечення або високошвидкісного інтернету (особливо актуально в реаліях воєнного часу), забезпечуючи рівний доступ до обчислювальних тренажерів.

Вимоги до завдань для контролю і корекції обчислювальних умінь (Управлінська функція)

Ефективне управління формуванням обчислювальної навички вимагає дотримання чітких вимог як до організації контролю, так і до корекційних заходів.

Вимоги до організації контролю:

1. Об'єктивність та валідність передбачає використання стандартизованих тестових форм для забезпечення об'єктивності контролю та відповідність завдань вивченим випадкам обчислення.

- Практична реалізація: використання однакових за змістом, але різних за числовими даними варіантів контрольної роботи або застосування стандартизованих тестів на базі Google Forms.

2. Діагностичність полягає в тому, що контрольні завдання мають бути структуровані так, щоб результати дозволяли вчителю чітко зафіксувати не лише

факт помилки, але і її причину (проблема із знанням табличних випадків, недотриманням алгоритму чи увагою). Це забезпечує цілеспрямованість подальших корекційних дій.

- Практична реалізація: включення в контрольну роботу окремих блоків:

А) Табличні випадки.

Б) Позатабличні алгоритми.

В) Письмові обчислення.

Якщо помилки виявлено в блоці А, це вказує на недостатній автоматизм.

3. Систематичність вимагає проведення контролю на різних етапах навчання (вхідний, поточний, підсумковий) для відстеження динаміки розвитку обчислювальних навичок.

Практична реалізація: проведення вхідної діагностики на початку року для виявлення недостатньо засвоєних тем минулого року та поточний контроль після засвоєння кожного нового падку обчислення.

4. Вимога до оцінювання способу обчислення. Контроль має включати не лише оцінку кінцевого результату, але й оцінку раціональності обраного учнем способу обчислення. Це відображає ступінь усвідомленості навички.

- Практична реалізація: під час перевірки письмової роботи просити учня пояснити або записати використаний ним раціональний спосіб обчислення (наприклад 199 + 48).

5. Вимоги до організації корекції:

1. Індивідуалізація корекційних маршрутів передбачає на основі діагностики розробку персоналізованих коригувальних карток, які спрямовані виключно на слабкі місця учня у засвоєнні обчислювальних прийомів.

- Практична реалізація: створення "Корекційної картки №3" для учня, в якій зосереджено завдання лише на випадки віднімання з переходом через розряд.

2. Вимога малих кроків означає, що коригувальні завдання мають бути розділені на мінімальні логічні етапи, щоб учень міг швидко досягти успіху і відновити впевненість у своєму умінні обчислювати .

- Практична реалізація: якщо учень плутається в діленні на 4, корекція починається не з випадків 40 : 4, а з повторення таблиці множення на 4 та візуалізації зв'язку між множенням і діленням.

3. Надання опор полягає у використанні пам'яток-алгоритмів та візуальних опор під час корекційної роботи, особливо для учнів з низьким рівнем пізнавальної самостійності, що допомагає поетапному засвоєнню дії.

- Практична реалізація: видача учневі персональної роздрукованої схеми-алгоритму письмового множення, яку він може використовувати як підказку при виконанні корекційних вправ.

Методичні вимоги до організації обчислювальної діяльності в умовах різних форм навчання

Застосування різних форм навчання та інтеграція інформаційних технологій в обчислювальну діяльність вимагає окремих методичних підходів для забезпечення ефективного формування навичок у будь-яких умовах.

Вимоги для аудиторного (очного) навчання:

1. Акцент на комунікативному аспекті обчислень: організація завдань на пояснення обраного способу обчислення, проведення "математичних дебатів", що підвищує усвідомленість обчислювальної дії.

- Практична реалізація: вправа "Хто швидко і правильно пояснить?", де учні змагаються не лише за швидкість обчислення, а й за чітке, логічне обґрунтування застосованого способу.

2. Використання фронтальних та групових інтерактивних методів для тренування швидкості та точності обчислень.

- Практична реалізація: гра "Ланцюжок" (учень обчислює, називає відповідь і передає дію наступному) або "Снігова куля".

3. Вимога мультисенсорного залучення. У процесі очного навчання, особливо для 1 – 2 класів, необхідно залучати різні канали сприйняття через використання роздаткових матеріалів, лічильного приладдя та візуальних моделей, що важливо на початковому етапі формування обчислювальної дії.

- Практична реалізація: обчислення площі за допомогою квадратних паперових одиниць або демонстрація віднімання з переходом через розряд за допомогою роздаткового лічильного матеріалу з комплекту "Десятки та Одиниці".

Вимоги для дистанційного навчання:

1. Вимога саморегуляції: включення контрольних списків (чек-листів) та таймерів в ІТ-інструменти для тренування часового менеджменту учнів при виконанні обчислювальних вправ. Чек-листи є структурованим переліком дій або критеріїв, які учень використовує як візуальну опору для самостійної перевірки кожного етапу обчислювального алгоритму. Це критично важливо для переведення зовнішнього контролю у внутрішній самоконтроль учня, що є основою для формування правильної та усвідомленої навички без прямої участі вчителя.

Практична реалізація: Надання учням чек-листів у Google Classroom: "Я виконав 10 прикладів (✔), я перевірив їх (✔)". Або встановлення таймера на 5 хвилин для виконання завдань тренажера.

2. Використання асинхронних інструментів для надання можливості виконувати завдання на обчислення у тренажері у зручний час, сприяючи автоматизації навичок.

4. Практична реалізація: розміщення щоденних завдань на освітній платформі з терміном виконання протягом 24 годин.

3. Вимога до структурованості навчального контенту. В умовах дистанційного навчання всі обчислювальні вправи та пояснення мають бути подані у формі чітко структурованих відеофрагментів або покрокових інструкцій.

Практична реалізація: запис короткого (до 3 хвилин) навчального відео з демонстрацією екрана (що фіксує покрокові дії вчителя на віртуальній дошці) з поясненням нового алгоритму письмового множення та покрокове його ілюстрування на віртуальній дошці.

Вимоги для змішаного навчання:

1. Вимога гнучкості змісту: розподіл завдань за принципом: тренування (автоматизація обчислювальних навичок) відбувається в дистанційному форматі, а

аналіз помилок та засвоєння нових обчислювальних алгоритмів – в очному форматі, де необхідна пряма взаємодія з учителем.

2. Вимога технологічної доцільності: використання синхронних платформ (Zoom/Meet) для проведення швидких усних розминок з миттєвою візуальною перевіркою відповідей, що підтримує оперативність обчислень.

Дотримання викладених вимог створює необхідні передумови для розробки ефективної системи управління обчислювальною діяльністю, що є метою наступного розділу**.**

2.3. Педагогічне управління формуванням обчислювальних навичок молодших школярів в умовах різних форм навчання

Модель управління формуванням обчислювальних навичок молодших школярів

Формування обчислювальних навичок є процесом, який вимагає неперервності та систематичного тренування. Як було встановлено, нестабільні умови навчання (вимушені перерви, часта зміна форматів навчання) призводять до несистемності в практиці та значних навчальних втрат, що не дозволяє ефективно керувати процесом, керуючись виключно лінійною логікою підручника.

Саме тому необхідний перехід від суто *змістового* до системно-управлінського підходу. Розроблена модель управління ґрунтується на необхідності адаптивності та діагностичної спрямованості, забезпечуючи можливість коригувати індивідуальні освітні траєкторії учнів, мінімізуючи вплив дестабілізуючих чинників.

Модель управління обчислювальною діяльністю базується на інтеграції:

- Системного підходу: розглядає процес формування навичок як цілісну динамічну систему, де всі компоненти (вимоги, діагностика, корекція, контроль) взаємопов'язані.
- Управлінського підходу: забезпечує циклічність процесу, включаючи етапи планування, організації, мотивації та контролю.

- Діагностичного підходу: визначає пріоритет вхідної та поточної діагностики для виявлення прогалин (наприклад, недостатньо засвоєних тем минулого року) та формування індивідуальних завдань.

Завдання моделі полягає у створенні організаційно – методичних умов для забезпечення міцності, усвідомленості та автоматизму обчислювальних навичок учнів початкової школи в умовах різних форм навчання (очне, дистанційне, змішане).

Для досягнення цього завдання модель реалізує такі ключові управлінські функції:

- Діагностична: виявлення поточного рівня сформованості навичок, ідентифікація конкретних помилок та причин їх виникнення.
- Адаптивно-коригувальна: оперативна розробка та впровадження індивідуальних корекційних маршрутів (наприклад, через чек-листи та тренажери) з метою усунення виявлених прогалин.
- Організаційна: раціональний розподіл навчального матеріалу між різними формами навчання (наприклад, автоматизація навичок у дистанційному режимі, усвідомлення алгоритму – в очному).
- Контрольно–моніторингова: систематичне відстеження динаміки прогресу учнів для оцінки ефективності застосованих управлінських рішень та своєчасного внесення коректив.

Модель управління обчислювальною діяльністю представляє собою циклічний процес, що складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків, які забезпечують перехід від загальних вимог до конкретних результатів:

1. Блок 1: цілепокладання та нормативна база. Зміст етапу: визначення кінцевих освітніх цілей, формування мотивації, встановлення дидактико-методичних вимог.

2. Блок 2: діагностично-коригувальний. Зміст етапу: проведення вхідної/поточної діагностики, виявлення навчальних втрат, розробка індивідуальних/групових навчальних планів.

3. Блок 3: змістовно-організаційний (реалізація). Зміст етапу: впровадження адаптивних обчислювальних маршрутів із застосуванням ІТ-інструментів, організація навчання відповідно до обраної форми.

4. Блок 4: контрольно-результативний. Зміст етапу: оцінювання ефективності управлінських рішень, моніторинг динаміки сформованості навичок, фіксація досягнутих результатів.

Ця структура забезпечує необхідну гнучкість для управління обчислювальною діяльністю в умовах частих змін, дозволяючи вчителю оперативно переходити від етапу діагностики до корекції та контролю.

Діагностично-коригувальний етап управління (виявлення та усунення навчальних втрат)

Діагностично-коригувальний етап є основним у циклі управління, оскільки він забезпечує зворотний зв'язок між фактичним рівнем сформованості обчислювальних навичок учнів та нормативними вимогами. Його головна мета – оперативне виявлення та цілеспрямоване усунення навчальних втрат, спричинених нестабільністю освітнього процесу.

1. Діагностика та виявлення прогалин (виявлення втрат).

Діагностика здійснюється на двох рівнях, згідно з вимогою систематичності.

Вхідна діагностика: проводиться на початку навчального року або нового розділу для виявлення недостатньо засвоєних тем минулого періоду (наприклад, табличні випадки множення, що потребують автоматизації).

Поточна діагностика: впроваджується після вивчення кожного нового обчислювального алгоритму (наприклад, письмове множення на двоцифрове число) для фіксації системних помилок.

Ключовим принципом є вимога діагностичності, яка вимагає, щоб контрольні завдання дозволяли ідентифікувати не лише факт помилки, але й її причину.

Напрямки корекції залежно від причини помилки:

Якщо причина – неусвідомленість (учень плутає кроки алгоритму), то корекція спрямована на повторення логіки дії та використання опорних схем.

Якщо причина – відсутність автоматизму (учень витрачає багато часу на табличні обчислення), то корекція полягає в інтенсивному хронометрованому тренуванні (вимога часової обмеженості).

Якщо причина – помилка уваги (учень помиляється при перенесенні чисел через розряд), то корекція вимагає залучення контрольних списків (чек-листів) для самоконтролю.

2. Аналіз та планування корекції.

На основі результатів діагностики формуються управлінські рішення, спрямовані на індивідуалізацію навчання.

Розробка корекційних карт: для кожного учня, який продемонстрував стійку помилку, створюється індивідуальний корекційний маршрут. Цей маршрут містить невелику кількість цільових завдань, спрямованих виключно на слабку навичку.

Використання малих кроків: корекційні завдання структурують згідно з вимогою малих кроків. Наприклад, якщо проблема у відніманні 403 – 17, корекція починається з простіших дій, які складають цей алгоритм.

Забезпечення опор: під час корекційної роботи, особливо в умовах дистанційного навчання, обов'язковим є надання опор (пам'яток-алгоритмів, наочних схем), що допомагає учню відновити правильну послідовність дій (виконання вимоги алгоритмічної чіткості).

3. Забезпечення самоконтролю (інструментарій).

Для ефективного управління коригувальною діяльністю, особливо в асинхронному режимі, вчитель впроваджує інструменти саморегуляції:

Чек-листи для алгоритму: учні використовують контрольні списки для перевірки виконання кожного етапу складного обчислення, що є елементом усвідомленості дії.

Хронометрування: завдання виконуються із встановленим лімітом часу (таймер у тренажерах), що стимулює доведення дій до автоматизму.

Інтерактивний зворотний зв'язок: використання ІТ-інструментів, які миттєво повідомляють про помилку та її характер, що дозволяє учню оперативно коригувати власні обчислювальні дії.

Таким чином, діагностичний та коригувальний етапи забезпечують цілеспрямоване та гнучке усунення прогалин, створюючи міцну основу для подальшого формування навичок.

Методичне забезпечення реалізації адаптивних обчислювальних маршрутів

Реалізація адаптивних обчислювальних маршрутів є змістово-організаційним блоком моделі управління. Вона забезпечує індивідуалізоване та раціональне тренування навичок, відповідно до результатів діагностично-коригувального етапу.

1. Адаптація змісту та цілеспрямованість завдань

Адаптивний маршрут – це не просто зміна послідовності тем, а гнучке варіювання типу, складності та форми подачі обчислювальних завдань для конкретного учня або групи. Цей підхід є прямим втіленням вимоги індивідуалізації корекційних маршрутів.

Завдання добираються виключно для усунення виявлених прогалин. Наприклад, якщо діагностика виявила недостатній автоматизм множення на 7, адаптивний маршрут включає короткі, інтенсивні тренажери лише на цей випадок, а не на всю таблицю множення. Це дозволяє уникнути перевантаження учня нецільовим матеріалом.

Основним інструментом диференціації є дотримання принципу динамічної складності. Управління складністю відбувається шляхом:

- Базовий рівень: учні, які мають прогалини, отримують завдання на репродуктивний етап (пряме застосування алгоритму) та інтенсивно працюють над автоматизацією.
- Високий рівень: Учні з високим рівнем підготовки одразу отримують творчі завдання, що стимулюють раціоналізацію обчислень (наприклад, завдання на знаходження найраціональнішого способу обчислення або складання подібних виразів).

Для формування усвідомленості на етапі корекції маршрут обов'язково включає візуальні пам'ятки-алгоритми та контрольні списки (чек-листи). Ці опори

допомагають учневі відновити правильну логіку дії, що відповідає вимозі алгоритмічної чіткості.

Організація обчислювальної діяльності в умовах варіативного навчання

Модель управління вимагає раціонального розподілу функцій між різними форматами навчання, використовуючи їхні сильні сторони, що реалізує вимогу технологічної доцільності.

Аудиторний (очний) формат. Основною функцією є усвідомлення, аналіз та комунікація. Це оптимальний час для вивчення нового алгоритму, групового аналізу помилок та обговорення раціональних способів обчислення. Методичне забезпечення тут включає:

- "Математичні дебати": вправа, де учні пояснюють і захищають обраний ними спосіб обчислення, що підвищує усвідомленість.
- Мультисенсорне залучення: використання лічильного матеріалу та демонстрацій для візуалізації складних процесів (наприклад, віднімання з переходом через розряд).
- Фронтальна робота: швидкі усні розминки, що вимагають негайної реакції.
- Дистанційний/Асинхронний формат. Основною функцією є автоматизація та тренування. Дистанційний режим ідеально підходить для інтенсивної самостійної практики та доведення навичок до автоматизму (вимога часової обмеженості). Методичне забезпечення:
- Асинхронні ІТ-тренажери: забезпечують можливість виконання великого обсягу цільових завдань у зручний час.
- Хронометровані тести: допомагають учням розвивати швидкість обчислення.
- Структурований контент: використання коротких навчальних відео з демонстрацією екрана для пояснення алгоритмів.

Змішаний формат. Основною функцією є діагностика та індивідуальна корекція. Модель управління розподіляє завдання за принципом: онлайн-тренування

→ очна корекція. Результати дистанційної роботи (тобто, де саме учні робили найбільше помилок) використовуються для діагностики прогалин, а очний час з учителем цілеспрямовано витрачається на персоналізовану роботу над цими прогалинами. Це максимізує ефективність аудиторного часу.

Технологічне забезпечення (ІТ-інструментарій)

Ефективна реалізація адаптивних маршрутів неможлива без ІТ-інструментів, що забезпечують інтерактивний зворотний зв'язок. Технологічна доцільність інструментів оцінюється за критеріями доступності та діагностичності.

- Тренажерні платформи з автоматичною генерацією: використання онлайн-тренажерів, які автоматично генерують завдання відповідно до рівня складності та типу помилки, визначеного корекційною картою. Наприклад, система може запропонувати 15 прикладів виключно на ділення з остачею, якщо це визначено як прогалина учня. Це прямо реалізує індивідуалізацію корекційних маршрутів.
- Миттєвий зворотний зв'язок та корекція: програми повинні не лише фіксувати помилку, але й (за можливості) вказувати на тип помилки (наприклад, "помилка при переході через розряд", а не просто "неправильно"), що сприяє оперативній корекції обчислювальних помилок. Це є реалізацією вимоги інтерактивного зворотного зв’язку.
- Гейміфікація та мотивація: Використання елементів змагання, рейтингових таблиць та віртуальних досягнень для підвищення внутрішньої мотивації учнів до багаторазового самостійного виконання обчислювальних тренувань.

Методичне забезпечення реалізації маршрутів є, по суті, операційним втіленням усіх вимог параграфа 2, адаптованих до динаміки освітнього процесу.

Прикладне втілення діагностично-коригувального інструментарію

Розглянемо тему 2 класу «Додавання і віднімання двоцифрових чисел» На її вивчення відводиться 38 год. Послідовність вивчення змісту, місце самостійних і діагностувальних робіт подано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

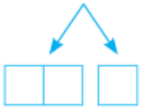
1.	Обчислення на основі нумерації. Складені задачі
2.	Обчислення виду 29 + 1 , 40 – 1. Складені задачі на збільшення числа. Багатокутник, елементи багатокутника
3.	Обчислення значень виразів. Складені задачі. Периметр багатокутника
4.	Дужки. Обчислення значень виразів. Складені задачі
5.	Обчислення значень виразів, що містять дужки. Складені задачі
6.	Обчислення виду 32 + 4, 28 – 5. Складання задач
7.	Обчислення виду 34 + 20, 30 + 15. Складені задачі на знаходження суми
8.	Обчислення виду 65 – 20. Робота з даними (таблиці). Самостійна робота № 1.
9.	Обчислення виду 25 + 43. Складені задачі на різницеве порівняння. Робота з даними (таблиці)
10.	Обчислення значення виразів. Складені задачі, які містять подвійне збільшення/зменшення числа на кілька одиниць. Календар.
11.	Обчислення виду 34 – 21. Складені задачі на знаходження решти. Визначення часу за годинником
12.	Обчислення значень виразів. Складені задачі. Самостійна робота № 2
13.	Урок узагальнення та систематизації знань
14.	Тематична робота № 1
15.	Аналіз діагностичної роботи. Робота з усунення прогалин
16.	Обчислення виду 26 + 4. *Складання задач*
17.	Обчислення виду 40 – 3. Складені задачі
18.	Обчислення значень виразів. Складені задачі
19.	Обчислення виду 38 + 4. Складені задачі
20.	Обчислення різними способами. Задачі на знаходження суми трьох доданків
21.	Міліметр. Вимірювання довжини об’єктів. *Складання задач*
22.	Обчислення виду 34 – 6. Аналіз задачі та її розв’язання
23.	Обчислення значень виразів. Складання задач. Самостійна робота №3

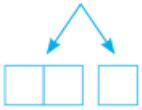
24.	Обчислення виду 38 + 25. Робота над задачею
25.	Обчислення значень виразів. Складені задачі на знаходження суми
26.	Обчислення значень виразів
27.	Обчислення значень виразів різними способами. Складання задач
28.	Прямий кут. Складання задач
29.	Визначення часу за годинником. Задачі на обчислення вартості
30.	Обчислення виду 83 – 46. Задачі на знаходження невідомого доданка
31.	Задачі на знаходження третього доданка. Побудова прямого кута
32.	Обчислення виду 70 – 46. Задачі на знаходження третього доданка. Прямокутник
33.	Центнер. Дії з іменованими числами
34.	Задачі на знаходження третього доданка. Квадрат
35.	Обчислення значень виразів. Задачі на знаходження третього доданка. Календар. Самостійна робота№4
36.	Урок узагальнення і систематизації знань
37.	Тематична робота № 2
38.	Аналіз діагностичної роботи. Робота з усунення прогалин

Тема поділена на логічно завершені частини. На уроках 1 – 15 учні ознайомлюються із випадками додавання і віднімання чисел без переходу через розряд, уроки 16 – 38 – з переходом через розряд. На кожному етапі пропонується дві самостійні роботи і одна діагностувальна [13].

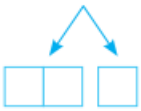
Самостійна робота № 1

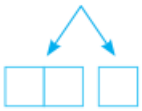
1. 16 + 50 = ____ 37 + 30 =





2. 60 + 29 = ____ 70 + 21 =





3. Збільш на 30 кожне число в таблиці.

27	55	18	43	70	20	52

Самостійна робота № 2

1. 99 – 80 = 44 + 35 = 67 – 23 + 13 =

56 + 32 = 77 – 22 = 67 – (23 + 13) =

2. Порівняй.

77 – 7 __ 7 44 ___67 – 23 56 + 12 ___56 – 12

3. На ставку плаває 8 лебедів, качок – на 7 більше, ніж лебедів, а гусей на 10 більше, ніж качок. Скільки гусей плаває на ставку?

Діагностувальна робота № 1

1. 49 – 6 = 22 + 37 = 57 – (8 + 6) =

98 – 80 = 61 + 8 = 36 + (19 + 1) =

2. Порівняй.

56 – 50 __ 51 37 – 15__ 22 34 + 22 __ 34 – 22

3. У класі навчалося 22 учні. У новому навчальному році в клас прибуло 5 нових учнів, а 2 учні перейшли в інші школи. Скільки учнів стало в класі?

4*. Які запитання треба поставити до поданої умови,

щоб утворилася задача? Обведи їх номери.

Учора майстер виготовив 12 табуретів, а сьогодні –

на 4 табурети більше.

1) Скільки табуретів виготовив майстер учора?

2) Якої висоти були табурети?

3) Скільки табуретів виготовив майстер сьогодні?

4) Скільки табуретів виготовив майстер за 2 дні?

5) Яка ціна одного табурета?

Учитель може вибрати варіант роботи тестового характеру.

У завданнях 1 і 2 вибери правильний варіант відповіді.

1. Для приготування компоту використали 27 фруктів. Із них 12 фруктів – яблука, а решта – сливи. Скільки слив використали для приготування компоту?

А. 39 слив. Б. 19 слив. В. 15 слив. Г. 6 слив.

2. У Назара було 75 грн. За блокнот він заплатив 55 грн. Скільки гривень залишилося у Назара?

А. 2 грн. Б. 20 грн. В. 70 грн. Г. 50 грн.

У завданні 3 вибери всі правильні варіанти відповіді.

3. Який із поданих виразів має значення 35?

А. 67 – 34 – 2. В. 67 – (34 – 2).

Б. 20 + 51. Г. 89 – 53.

4. Обчисли.

45 – 32 + 64 =

23 + 23 + 23 =

96 – 40 – 2 =

5. У таблиці подано інформацію про крупу, яка зберігається на складі. Розглянь таблицю. Заповни пусті комірки. Дай відповіді на запитання.

КРУПА	Було	Видали	Залишилося
Гречана	60 ц	40 ц	
Манна	14 ц	3ц	
Пшенична	28 ц	20 ц	

На скільки центнерів менше видали пшеничної крупи, ніж гречаної?

Скільки всього кілограм крупи видали?

Скільки всього центнерів крупи залишилося на складі?

Запиши повне розв’язання задачі.

6. У кав’ярні відвідувачі замовили 17 чашок чаю, какао – на 5 чашок менше, ніж чаю, а кави – на 23 чашки більше, ніж какао. Скільки чашок кави замовили відвідувачі у кав’ярні?

Самостійна робота № 3

1. Запиши вирази й обчисли їх значення.

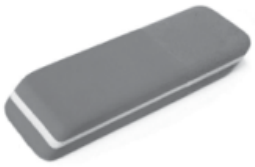
Сума чисел 56 і 8.

Різниця чисел 43 і 6.

Сума числа 40 і різниці чисел 13 і 7.

Сума різниці чисел 22 і 4 та числа 31.

2. Виміряй довжину кожного предмета.





__ мм = __ см __ мм __мм = __см __ мм

Самостійна робота № 4

1. 70 – 7 = 24 + 9 = 45 – 19= 67 + 18 =

2. 7 кг + 48 кг = 92 ц – 15 кг = 36 мм + 45 мм =

3. У коробці лежить 42 цитрусові фрукти. Із них 15 – мандарини, 18 – апельсини, а решта – лимони. Скільки лимонів лежить у коробці?

Діагностувальна робота № 2

1. 56 + 4 = 43 + 27 = 62 – 14 + 39 =

40 – 7 = 100 – 39 = 62 – (14 + 39) =

2. Виконай дії з іменованими числами.

72 м + 28 м = 60 ц – 45 ц =

15 см + 37 см = 38 кг + 52 кг =

3. Виміряй довжину кожного відрізка. Порівняй іменовані числа.

4. На полиці стояло 35 книжок. Із них 9 – енциклопедії, 18 – фантастичні оповідання, а решта – підручники. Скільки підручників стояло на полиці?

Зразок роботи тестового характеру.

У завданні 1 вибери правильний варіант відповіді.

1. У майстерні відремонтували 27 телефонів. Залишилося відремонтувати ще 8 телефонів. Скільки всього телефонів потребувало ремонту?

А. 19 телефонів. Б. 35 телефонів. В. 21 телефон. Г. 25 телефонів.

У завданнях 2 і 3 вибери всі правильні варіанти відповіді.

2. Сума яких чисел дорівнює 56?

А. 28 і 28. Б. 65 і 9. В. 37 і 19. Г. 36 і 18.

3. Різниця яких чисел дорівнює 18?

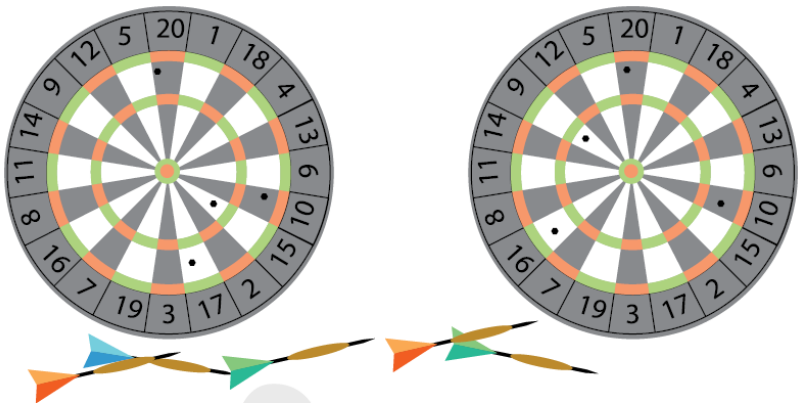
А. 40 і 22. Б. 10 і 8. В. 74 і 56. Г. 22 і 3.

4. Порівняй.

73 – 35__ 40 90 – 25 __ 50 37 + 59 __100

5. Василь і Микола метали дротики.

Василь Микола



1) Скільки очок набрав кожний?

Василь – __ очок; Микола – __ очок.

2) Хто виграв? На скільки очок більше в переможця?

Запиши повне розв’язання задачі.

6. Потрібно було пофарбувати два паркани: перший – завдовжки 24 м і другий – завдовжки 18 м. Маляри вже пофарбували

38 м паркану. Скільки метрів паркану їм залишилося пофарбувати?

Подані календарне планування та зразки контрольних робіт є невід'ємною частиною методичного інструментарію контролю та корекції моделі управління. Вони слугують прямим джерелом даних для діагностично-коригувального етапу, оскільки містять завдання, які послідовно перевіряють формування навичок додавання і віднімання двоцифрових чисел як без переходу через розряд (Етап 1), так і з переходом (Етап 2).

Для того, щоб перетворити результати цих перевірних робіт із простих оцінок на управлінські рішення, необхідний детальний аналіз їхнього змісту. Саме цей аналіз дозволяє ідентифікувати типи навчальних втрат і забезпечити цільову корекцію. Розкриємо, як зміст цих робіт корелює з основними типами обчислювальних помилок і які корекційні маршрути пропонуються для їхнього усунення відповідно до вимог індивідуалізації моделі.

Тема "Додавання і віднімання двоцифрових чисел" (38 год) логічно поділена на два ключові етапи, і перевірні роботи розміщені методично доцільно, перевіряючи засвоєння навичок після кожного великого блоку (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2.

Робота	Урок	Етап навчання	Роль у системі управління
Самостійна робота № 1	Урок 8	Етап 1 (без переходу): випадки додавання/віднімання десятків і одиниць (на основі нумерації).	Поточна діагностика. Перевірка засвоєння найпростіших алгоритмів. Виявляє базові концептуальні помилки (розуміння розрядів).
Самостійна робота № 2	Урок 12	Етап 1 (без переходу): узагальнення.	Проміжна діагностика. Перевірка навичок у виразах на кілька дій (дужки) та складених задачах. Оцінює усвідомленість порядку дій.
Діагностувальна робота № 1 (Тематична № 1)	Урок 14	Етап 1 (без переходу): Підсумковий контроль.	Підсумкова діагностика для Етапу 1. Комплексно перевіряє всю групу навичок без переходу через розряд. Результати є основою для корекції перед початком складніших алгоритмів.

Самостійна робота № 3	Урок 23	Етап 2 (з переходом): випадки переходу через розряд (26 + 4 , 40 – 3).	Поточна діагностика. Перевірка, чи сформувався новий алгоритм додавання/віднімання з переходом, де потрібне розкладання першого доданка/зменшуваного.
Самостійна робота № 4	Урок 35	Етап 2 (з переходом): Складні випадки, іменовані числа.	Проміжна діагностика. Перевірка автоматизму складних алгоритмів (45 – 19, 67 + 18) та вміння працювати з іменованими числами (кг, ц, мм).
Діагностувальна робота № 2 (Тематична № 2)	Урок 37	Підсумок теми	Підсумкова діагностика. Комплексна перевірка всіх навичок, сформованих протягом 38 годин (з/без переходу, іменовані числа, багатоетапні задачі).

2. Типові помилки учнів та їхній характер

Помилки учнів можна класифікувати за трьома ознаками обчислювальної навички:

А. Помилки усвідомленості (проблеми з алгоритмом)

Ці помилки виникають, коли учень не розуміє логіки дії або не пам’ятає послідовність кроків (табл. 2.3.).

Таблиця 2.3.

Тип помилки	Приклади з робіт	Коментар
Ігнорування розрядів (Етап 1)	16 + 50 = 61	Неправильно додає десятки й одиниці, змішуючи розряди.
Порушення порядку дій	67 – 23 + 13 = 31 (якщо віднімати 67 – 36)	Помилка у виразах без дужок або ігнорування дужок (наприклад, у 67 – (23 + 13)).
Недодавання/непозичання (Етап 2)	38 + 25 = 53	При додаванні одиниць 8+5 = 13, учень забуває додати 1 до десятків, що є класичною помилкою переходу через розряд.
Неправильне "позичання"	70 – 46 =34, від 0	Несформований алгоритм

	не можна відняти 6, але учень просто пише 4, не позичаючи десяток.	віднімання з нулем у зменшуваному.

Б. Помилки раціональності (проблеми з гнучкістю)

Ці помилки проявляються в тому, що учень не може обрати найефективніший спосіб або механічно виконує дії (табл. 2.4.).

Таблиця 2.4.

Тип помилки	Приклади з робіт	Коментар
Нераціональне обчислення (найбільш очевидне)	Обчислення 36 + (19+1) як 36+20	Учень не помічає можливості згрупувати числа для спрощення обчислення (19+1 = 20).
Неспроможність узагальнення	Не використовує прийом 60 + 8 при додаванні 25 + 43	Обчислення виконується лише через покрокове додавання, а не як додавання десятків до десятків.

В. Помилки автоматизму (проблеми зі швидкістю/точністю)

Це випадкові помилки у простих табличних випадках, спричинені недостатньою швидкістю обчислення.

- Механічні помилки: учень знає, що 8 + 5 = 13, але під час виконання багатоетапного прикладу 38 + 25 робить помилку і пише 62.
- Часові помилки: учень не вкладається у відведений час на контрольній, що призводить до поспіху та зростання кількості помилок.

3. Загальна стратегія корекційної роботи

Корекційна робота вчителя базується на діагностично-коригувальному етапі управління і повинна бути цілеспрямованою (адресною), а не загальною.

3.1. Діагностична функція (Уроки 15 та 38)

- Ціль: Використовувати уроки аналізу діагностичної роботи (уроки 15, 38) не лише для виставлення оцінок, але й для глибинного аналізу помилок.
- Діяльність: виявити системні помилки (які повторюються більше ніж у третини учнів) та індивідуальні помилки (у конкретного учня). Результати фіксуються у діагностичних картах.

3.2. Адаптивно-коригувальна функція (інструменти корекції)

Корекційні завдання формуються відповідно до типу виявленої помилки, що реалізує вимогу індивідуалізації корекційних маршрутів.

1. Для помилок усвідомленості:

- Метод: застосування вимоги алгоритмічної чіткості. Видача учням опорних схем (пам'яток) для виконання додавання/віднімання з переходом через розряд.
- Інструмент: впровадження контрольних списків (чек-листів). Наприклад: "Я перевірив, чи потрібно позичати десяток? Я додав позичений десяток до одиниць?"
- Діяльність: на уроці 15 (корекція) розбір алгоритму слід проводити з візуальною опорою на дошці.

2. Для помилок автоматизму:

- Метод: використання вимоги часової обмеженості.
- Інструмент: призначення хронометрованих тренажерів (через ІТ-платформи) на конкретну дію. Наприклад, якщо проблема у випадку 45 – 19 , учень отримує блок із 20 подібних прикладів на 3 хвилини.
- Діяльність: забезпечення асинхронного навчання, коли тренування на швидкість відбувається вдома.

3. Для помилок раціональності:

- Метод: стимулювання творчого етапу принципу динамічної складності.
- Діяльність: введення завдань типу "Знайди два способи розв'язання" або "Який спосіб обчислення 70 – 46 найшвидший?" для учнів, які успішно впоралися з базовими завданнями на обчислення.

3.3. Моніторинг та оцінка:

- Ефективність корекції оцінюється за динамікою: якщо в Самостійній роботі № 3 помилка була, а в Самостійній роботі № 4 вона відсутня, управлінське рішення (корекційний маршрут) вважається ефективним.

Зразки коригувальних карток (відповідно до адаптивної моделі управління):

Картка № 1. Маршрут «Алгоритмічний»

Призначення: для учнів, які плутають послідовність дій (помилки в алгоритмі).

- Крок 1. Опора: Пригадай правило – «Одиниці додаємо до одиниць, десятки – до десятків».
- Крок 2. Заповни схему: 45 + 23 = (40 + 20) + (5 + 3) = ___ + __= ___
- Крок 3. Розв'яжи з поясненням: 34 + 52; 67 – 24.

Картка №2. Маршрут «Автоматизм»

Призначення: для учнів, які розуміють спосіб, але повільно рахують або помиляються в табличних випадках.

- Завдання: Обчисли за 1 хвилину (хронометроване тренування): 12+5; 20 +30; 45 – 5; 18 + 2; 60 – 10; 23 +4 тощо.
- Самоперевірка: Порівняй свої результати з ключем на звороті. Якщо є помилка – обведи її та розв'яжи цей приклад ще раз.

Картка №3. Маршрут «Самоконтроль» (Чек-лист)

Призначення: для «уважних» помилок (наприклад, забули про перехід через розряд).

- Завдання: Обчисли вираз 38 + 25 та перевір себе за чек-листом:
  1. Чи розклав я числа на зручні доданки (30 + 8 та 20 + 5)?
  2. Чи додав я десятки (30 + 20 = 50)?
  3. Чи додав я одиниці (8 + 5 = 13)?
  4. Чи не забув я додати отримані результати (50 + 13)?
- Результат: ___

Картка №4. Маршрут «Творчий (Дослідницький)»

Призначення: для учнів з високим рівнем підготовки; стимулювання раціональних обчислень.

- Завдання «Математичний детектив»: Розглянь вираз: 39 + 26.

  Андрій розв'язував так: (30 + 20) + (9 + 6) = 50 + 15 = 65.

  Оля розв'язувала інакше: (39 + 1) + 25 = 40 + 25 = 65.

- Питання: Який спосіб здався тобі швидшим? Чому Оля додала саме одиницю до 39?

- Твоя черга: Спробуй розв'язати вираз 48 + 17 «способом округлення», як це зробила Оля.

- Додатково: Склади свій приклад, де зручно було б використати спосіб округлення.

Сьогодні українська школа стикається з викликами, які не мають аналогів у сучасній історії. Потреба у виявленні втрат і розривів у знаннях школярів зумовлена тривалою нестабільністю: спочатку через пандемію COVID-19, а згодом – через повномасштабну військову агресію.

Виявлення навчальних втрат – це стратегічний крок, необхідний для розробки компенсаторних механізмів. Без чіткої діагностики розривів у початковій ланці існує ризик накопичення освітнього дефіциту, що негативно вплине на подальшу траєкторію навчання та соціалізацію майбутнього покоління.

У відділі початкової освіти імені О. Я. Савченко Інституту педагогіки НАПН України підготовлено інструментарій виявлення втрат у засвоєнні учнями 1 – 4 класів програмового змісту з української мови й читання, математики, інтегрованого курсу «Я досліджую світ» та рекомендації стосовно їх компенсації [10].

Наведемо зразок роботи з виявлення втрат під час формування навичок додавання й віднімання чисел у межах 100 (2 клас).

1. Впиши пропущені числа. Обчисли

7 + 9 = 10 + ____	65 + 6 =____	14 – 9 = ___	35 – 8 = ___
3 + __	5 +	__ + __	__ + __

2. Обчисли.

45 + 8	18 – 9	24 + 20	35 + 29	95 – 43
17 + 6	33 – 5	68 – 40	22 + 44	71 – 37

3. Обчисли.

2 + (13 + 28)	(70 + 25) – 70	35 – 10 + 17
80 – (34 + 15)	(63 – 27) + 36	35 – (10 + 17)

4. Знайди значення виразу 43 – (a + 15) , якщо a = 12, a = 27

Аналітичний блок (для вчителя)

Рекомендації на випадок неправильного виконання завдань:

Таблиця 2.5.

Номер завдання	Виявлена проблема	Рекомендація (що повторити)
Завдання 1	Помилки у доповненні до круглого числа або розкладанні одноцифрового числа.	Повторити алгоритм додавання і віднімання числа частинами.
Завдання 2	Неправильні обчислення при роботі з десятками та одиницями.	Повторити способи додавання і віднімання двоцифрових чисел (порозрядне, частинами).
Завдання 3	Плутанина у черговості обчислень (з дужками і без дужок).	Повторити правило виконання порядку дій у виразах з дужками і без дужок.
Завдання 4	Труднощі з підстановкою числа замість букви або складні обчислення в структурі.	Повторити алгоритм знаходження буквеного виразу та закріпити способи додавання двоцифрових чисел.

Навчальні втрати сьогодні мають глибоко індивідуальний характер. Вони залежать від регіону перебування учня, психологічного стану родини, доступу до технічних засобів та тривалості перерв у навчанні. Це робить стандартні методи оцінювання недостатніми та потребує персоналізованого підходу до кожного учня.

У зв'язку з цим, робота вчителя має базуватися на принципах формувального оцінювання, де головною метою є не констатація помилки, а виявлення її причини. Пропонований інструментарій дозволяє педагогу диференціювати допомогу: для одних учнів достатньо буде короткого нагадування алгоритму, тоді як інші потребуватимуть додаткових вправ на розвиток базових логічних операцій, що дозволить поступово нівелювати розриви в освіті та забезпечити якісну базу для успішного навчання у наступних класах.

Висновки

Проведене дослідження було присвячене розробці та обґрунтуванню моделі управління формуванням обчислювальних навичок у молодших школярів в умовах дестабілізації освітнього процесу, спричиненої зовнішніми чинниками та варіативністю форм навчання (очне, дистанційне, змішане).

Розроблена модель є практичним інструментом для вчителя, що дозволяє забезпечити формування якісних обчислювальних навичок, ефективно нівелюючи виклики, спричинені перервами та варіативністю освітнього процесу.

Розроблена модель адаптивного управління обчислювальною діяльністю є не просто методичною схемою, а гнучким практичним інструментом, що відповідає викликам сучасного освітнього середовища. В умовах дестабілізації навчального процесу, спричиненої зовнішніми чинниками, традиційний лінійний підхід до викладання математики втрачає свою ефективність. Натомість, запропонована система управління дозволяє вчителю початкової школи перетворити процес навчання на керований, діагностично спрямований цикл.

Ключові переваги впровадження моделі управління формуванням обчислювальних навичок молодших школярів:

1. Подолання навчальних втрат: завдяки блоку діагностично-коригувальної діяльності вчитель отримує можливість не просто констатувати наявність помилок, а ідентифікувати їхню природу (алгоритмічну, когнітивну чи технічну). Це дозволяє цілеспрямовано працювати над усуненням конкретних прогалин, не витрачаючи час на повторення вже засвоєного матеріалу.

2. Забезпечення якості навички: використання принципів динамічної складності та варіативності завдань гарантує розвиток обчислювальної навички за трьома критичними критеріями: правильністю (точність виконання), швидкістю (автоматизм через раціональне тренування) та усвідомленістю (розуміння логіки алгоритму).

3. Адаптивність до форм навчання: структура моделі передбачає органічне поєднання аудиторного (очного), дистанційного та змішаного форматів. Використання ІТ-інструментів із миттєвим зворотним зв'язком та паперових опорних схем (чек-листів) забезпечує єдність вимог незалежно від того, де перебуває учень.

4. Розвиток суб'єктності учня: впровадження інструментів самоконтролю та індивідуальних обчислювальних маршрутів стимулює розвиток відповідальності школярів за власні результати. Учень перестає бути пасивним виконавцем і стає активним учасником процесу вдосконалення своїх умінь.

Педагогічне управління навчально-пізнавальною діяльністю молодших школярів у навчанні математики створює надійний фундамент для подальшого успішного вивчення математики в основній школі. Воно дозволяє вчителю залишатися ефективним суб'єктом управління навіть у найскладніших умовах, забезпечуючи кожній дитині можливість досягти обов'язкових результатів навчання, передбачених Державним стандартом початкової освіти.

Даний розділ посібника пропонує вчителю готову технологію, яка допомагає збалансувати емоційний стан учнів через ситуацію успіху та академічний прогрес через системну роботу над помилками

Список використаних джерел

1. Барановська О. В. Забезпечення психологічної складової змішаного навчання. *Традиції та новації у сфері педагогіки* та психології. Таврійський національний університет імені В. І. Вернадського. 2022. С. 9–12.
2. Барановська О. В. Змішане навчання у початковій школі: нові форми взаємодії : методичні рекомендації. Фенікс. 2021
3. Бібік Н. М. Способи управління навчально-пізнавальною діяльністю молодших школярів. Проблеми сучасного підручника. 2024. Вип. 33. С. 23–34. https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-33-23-34

4. Богданович М. В. Методика вивчення нумерації і арифметичних дій в початкові школі. Київ, 1991.

5. Богданович М. В., Козак М. В., Король Я. А. Методика викладання математики в початкових класах. Київ, 1998.

6. Бондар В. І. Теорія і технологія управління процесом навчання в школі. Київ: ФАДА, ЛТД. 2000.

7. Використання нової освітньої платформи Файно на уроках математики в 1 класі. Відеопрезентація. URL: https://www.youtube.com/watch?v=rwh7n1gnLbg&ab_channel=%D0%A3%D0%9E%D0%92%D0%A6%D0%9E%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%BD. (Дата звернення 15.04. 2024 р.)

8. Віролайнен О. В. Управління закладом загальної середньої освіти в умовах змішаного навчання Doctoral thesis, Державний заклад вищої освіти "Університет менеджменту освіти", 2023.

9. Державний стандарт початкової освіти. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D0%BF#Text (дата звернення 15. 04. 2023 р.).

10. Діагностика та механізми подолання втрат у навчанні молодших школярів. Методичні рекомендації [Електронне видання]/ кол. автор. ; за загальною редакцією О. М. Топузова; укл. О. В. Онопрієнко - Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2023. 146с

11. Коваль Л. В. Модернізація змісту математичної підготовки молодших школярів як найважливіший чинник впливу на якість початкової освіти. *Педагогічні науки*. Випуск 55. – Херсон: Вид. ХДУ, 2010. – 426 с.

12. Листопад Н. П. Методичні настанови щодо організації обчислювальної діяльності молодших школярів. *Особливості навчально-пізнавальної діяльності молодших школярів* [Електронне видання]: метод. рек. Київ, 2024. С. 148 – 160.

13. Листопад Н. П. Мої досягнення: тематичні діагностичні роботи з математики. 2 клас. Київ: Оріон, 2020. 32 с

14. Листопад Н. П. Організація обчислювальної діяльності молодших школярів на основі міжпредметних зв'язків. *Нова українська школа в дії: актуальні проблеми методик навчання та стратегії розвитку початкової освіти* (16 травня 2024 року, м. Рівне). Рівне, 2024. С. 18 – 20.

15. Листопад Н. П. Організація обчислювальної діяльності першокласників засобами посібників з математики. *Компетентнісний підхід в освіті: теорія і практика:* матеріали Всеукраїнського науково-методичного семінару (м. Глухів, 16 листопада 2023 р.) Глухів, 2023. С.100 – 101.

16. Листопад Н. П. Усні вправи як ефективний засіб педагогічного управління розвитком обчислювальних умінь і навичок молодших школярів. *Зміст і технології шкільної освіти*: матеріали звітної науково-практичної конференції (26 грудня 2024 року, м. Київ). Київ, 2024. С. 98 – 99.

17. Малихін О. В., Арістова Н. О., Рогова В. Мінімізація освітніх втрат учнів закладів загальної середньої освіти в умовах воєнного стану: змішане навчання.

Український педагогічний журнал, 2022, 3, 68–75. https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-3-68-76

18. Машбиць Ю. І. Динамічний розподіл функцій управління учбовою діяльністю між учителями та учнями й психологічний механізм навчання. *Педагогічна і психологічна науки в Україні. Збірник наукових праць до 15-річчя АПН України.* Т. 3. Київ: Педагогічна думка, 2007.

19. Новицька Є. О., Новицька С. М. Змішане навчання в початковій школі: позитивні та негативні сторони. *Наукові дослідження та інновації в галузі суспільно-гуманітарних наук* Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. 2021. С. 230–232.

20. Новицька Є. О., Новицька С. М. Роль вчителя у процесі змішаного навчання в початковій школі. *Інноваційні практики наукової освіти* .Інститут обдарованої дитини НАПН *України.* 2021. С. 369–371.

21. Онопрієнко О. В., Петрук О. М. Вхідна діагностика навченості учнів 2 – 4 класів як основа планування їхнього навчання у 2022/2023 навчальному році. Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови. Методичний порадник науковців Інституту педагогіки НАПН України до початку нового навчального року. 2022. С. 22-34

22. Онопрієнко О. В., Скворцова С. О. Дидактико-методичні домінанти проєктування навчальної діяльності учнів на уроці математики New Inception, 1-2 (11-12). 2023. С. 13-26

23. Онопрієнко О. В. Навчально-пізнавальна діяльність на уроках математики: чинники результативного навчання. *Особливості навчально-пізнавальної діяльності молодших школярів* [Електронне видання]: метод. рек. Київ, 2024. С. 114 – 147.

24. Павлишин С., Шаран О. Інтерактивні технології як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів початкових класів на уроках математики. International Science Journal of Education & Linguistics. 2024. Vol. 3. № 5. P. 26–33. https://doi.org/10.46299/j.isjel.20240305.04.

25. Романишин Р. Я. Методична система формування обчислювальних навичок в учнів початкової школи: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук. Спец. 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). Черкаси, 2021. - 40 с.

26. Романишин Р. Я. Обчислювальна діяльність: структура та функціональні частини. *Актуальні питання природничо-математичної освіти.* Випуск 1(11), 2018. С. 35 - 42

27. Савченко О. Я. Дидактика початкової школи: підручн. Київ : Грамота, 2012. 504 с.

28. Скворцова С. О., Онопрієнко О. В. Нова українська школа: методика навчання математики у 1–2 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів: навч.- метод. посіб. Харків: Ранок, 2019. 352 с.

29. Теорія і практика індивідуалізації навчання в умовах змішаної форми організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти /

[О. М. Топузов, О. В. Малихін, Н. О. Арістова, С. В. Алєксєєва, Р. А. Попов та ін.]; за наук. ред. д. пед. н., проф. О. В. Малихіна. [Електронне видання]. – Київ,, 2024. – 1099 с

30. Тимофєєва І. Б., Нетреба М. М., Новицька Є. О. Змішане навчання учнів початкових класів: від аналізу до побудови моделі освіти. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова, 74(5). 2020. С. 150–153.

31. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О. Я. 1-2 клас. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-1-4-klas/2022/08/15/Typova.osvitnya.prohrama.1-4/Typova.osvitnya.prohrama.1-2.Savchenko.pdf (Дата звернення 04. 05. 2024)

32. Шелестова Л. В., Барановська О. В. Індивідуалізація навчання в умовах змішаної форми організації освітнього процесу у початковій школі: методичний посібник Київ, 2024. – 225 с.

33. Шелестова Л. В. Переваги й недоліки змішаного навчання у початковій школі. *Modern trends in development science and practice.* 2021. С. 488 – 490.