



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ДОШКОЛЬНОГО, НАЧАЛЬНОГО И КОРРЕКЦИОННОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ТЕОРИИ, МЕТОДИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА НАЧАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**Использование искусственного интеллекта в процессе активизации
познавательной деятельности младших школьников
на уроках математики**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата
«Начальное образование. Управление начальным образованием»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

88,3 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

«14» мая 2026 г.

зав. кафедрой ТМиМО

Волчегорская Евгения Юрьевна

Выполнила:

студентка группы ОФ-521-271-5-1

Моисеева Полина Андреевна

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент

Махмутова Лариса Гаптульхаевна

Челябинск
2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	7
1.1 Сущность и особенности познавательной деятельности младших школьников.....	7
1.2 Потенциал использования искусственного интеллекта на уроках математики в начальной школе.....	16
1.3 Приемы активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.....	35
Выводы по 1 главе.....	44
ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПО ИЗУЧЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА С ЦЕЛЬЮ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	47
2.1 Определение уровня развития познавательной деятельности младших школьников.....	47
2.2 Разработка фрагментов уроков, направленных на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.....	62
2.3 Анализ результативности исследовательской работы по изучению использования искусственного интеллекта с целью активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики.....	65
Выводы по 2 главе.....	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	80
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	93

ВВЕДЕНИЕ

Использование искусственного интеллекта в образовательном процессе становится всё более популярным направлением в области инноваций в сфере образования. Интеграция искусственного интеллекта в образовательную среду открывает новые горизонты для индивидуализации учебного процесса, оперативной оценки достижений школьников учителем и повышения интереса у обучающихся. Особенно важным представляется применение элементов искусственного интеллекта на уроках математики в начальной школе, так как именно в этот период обучения происходит формирование базовых математических представлений и умений.

Актуальность темы заключается в необходимости проведения отбора и внедрения эффективных приемов, способствующих активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта. Использование активных приемов обучения, направленных на вовлечение младших школьников в процесс познания, способствует не только индивидуализации и дифференциации обучения (например, интеллектуальные тренажёры, адаптивные задания, созданные с помощью искусственного интеллекта, позволяют в ускоренном темпе подбирать уровень заданий под каждого младшего школьника, что облегчает работу учителя при подготовке к урокам); но и активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики, повышению мотивации (применение на уроках математики интерактивных визуальных заданий, игровых элементов, которые были созданы при помощи нейросети).

В современных научных исследованиях акцентируется внимание на соответствии применения искусственного интеллекта в области образования национальным стратегиям цифровизации. Например, главной целью национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства», который стартовал при поддержке Центра

развития искусственного интеллекта при правительстве России (ЦРИИ) в августе 2025 года, является ускоренное внедрение технологий искусственного интеллекта во многие сферы жизни людей. Внедрение технологий искусственного интеллекта на уроках математики отвечает требованиям цифровой трансформации образования и развитию цифровой и математической функциональной грамотности у школьников.

Исследуемая тема, безусловна, важна для практики образовательных организаций в связи с тем, что математическая грамотность постепенно выходит на лидирующие позиции в мире. На основе этого строится необходимость усвоения младшими школьниками базовых математических понятий. Использование искусственного интеллекта в процессе активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики помогает ускорить данный процесс [35]. Обновлённым Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования предусмотрено чередование в урочной деятельности приёмов, предназначенных для активизации познавательной деятельности обучающихся [36].

Следовательно, активизация познавательной деятельности младших школьников с использованием искусственного интеллекта на уроках математики становится важным аспектом как для теоретической части, так и для практической части преподавания в особенности. Теоретически данное исследование способствует восполнению пробелов в методическом обеспечении образовательных организаций. На практике оно способствует повышению качества образования и созданию условий для поддержки педагогов. Эффективное применение искусственного интеллекта возможно только при системном учёте технических, педагогических и этических аспектов.

Теоретическую основу исследования составляют труды отечественных и зарубежных учёных и педагогов. Сущность понятия «познавательная деятельность» давно является предметом научного

интереса отечественных и зарубежных учёных: А. Г. Асмолова, Л. Н. Клименко, Я. А. Коменского, О. Е. Лебедева, А. Н. Леонтьева, М. И. Лисиной, Дж. Локка, Ж.-Ж. Руссо, В. А. Сластенина, М. В. Цуканова, И. А. Чернышева, Т. И. Шамовой, Г. И. Щукиной и др.

Понятие «искусственный интеллект», наоборот, только в последние годы вызвало повышенный интерес, как у отечественных, так и у зарубежных учёных: Дж. Маккарти, М. Л. Минского, О. Р. Нерадовской, П. Норвига, С. Расселла, О. В. Ревинского, В. Н. Синельниковой, В. А. Стародубцева, В. К. Финна и др.

Проблема исследования заключается в вопросе о том, какими способами активизировать познавательную деятельность младших школьников с помощью искусственного интеллекта на уроках математики?

Цель исследования: на основе теоретических аспектов проблемы разработать фрагменты уроков с использованием искусственного интеллекта с целью активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики.

Объект исследования – познавательная деятельность младших школьников.

Предмет исследования – приемы активизации познавательной деятельности младших школьников с использованием искусственного интеллекта на уроках математики.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Раскрыть сущность и особенности понятия «познавательная деятельность» младших школьников.
2. Выявить потенциал использования искусственного интеллекта на уроках математики в начальной школе.
3. Охарактеризовать приемы активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.

4. Определить уровень развития познавательной деятельности младших школьников.

5. Разработать фрагменты уроков с использованием искусственного интеллекта, направленных на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики.

Гипотеза: уровень познавательной деятельности младших школьников повысится, если будут разработаны и внедрены фрагменты уроков математики с использованием искусственного интеллекта.

В соответствии с задачами исследования на разных его этапах использовались следующие методы:

1. Теоретические: интерпретация, анализ психолого-педагогической литературы, синтез, обобщение, сравнение, классификация.

2. Эмпирические: педагогический эксперимент, опрос (по диагностической методике «Познавательная активность младшего школьника» А. А. Горчинская), анкетирование (по диагностической методике «Выявление познавательной активности» Л. А. Червякова, Ю. В. Бойко).

Практическая значимость: полученные результаты в виде разработки фрагментов уроков помогут на практике педагогам образовательных организаций организовать процесс активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.

База исследования: одна из школ г. Южноуральска, экспериментальная группа – 30 человек (4 «А» класс), контрольная группа – 29 человек (4 «Б» класс).

Структура работы: работа состоит из введения, двух глав, выводов по главам, заключения, 13 таблиц, 17 рисунков, списка использованных источников и приложений. Список использованных источников представлен в количестве 55 источников. Количество приложений – 3. Объем работы составляет 102 страницы.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

1.1 Сущность и особенности познавательной деятельности младших школьников

На основании того, что понятие «познавательная деятельность» представляется в педагогике сложносоставным, единое и закреплённое толкование отсутствует.

В немецкой философии конца XVIII века И. Г. Фихте и Г. В. Ф. Гегель задействовали понятие «деятельность» для обозначения одного из элементов человеческой деятельности. В отечественной же психологии данное фундаментальное понятие закрепилось немногим позже – только в XX веке – учеными А. Н. Леонтьевым и С. Л. Рубинштейном [5]. Они считали, что деятельность в общем понимании – не элемент, а сложносоставной внутренне противоречивый процесс, необходимый человеку для всестороннего развития и формирования собственного сознания [33].

По мнению А. Н. Леонтьева, деятельность – активность человека с чётко зафиксированной целью – изменить мир, при этом мотивацией выступает удовлетворение потребностей. В соответствии с данным определением выстроен один из принципов теории деятельности, а именно принцип единства сознания и деятельности. Он заключается в том, что понятие «деятельность» существует неразрывно с понятием «сознание», и каждое из них существует и может быть рассмотрено только в совокупности с другим, например, без деятельности невозможна психическая жизнь человека [21].

Аналогичное мнение в своих трудах на определение деятельности имеют Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. Деятельность – целенаправленное взаимодействие субъекта с окружающей действительностью, с помощью которого субъект осуществляет активное воздействие на объект деятельности для достижения результатов через поставленные цели, мотивационным компонентом также выступает удовлетворение потребностей [28].

В работах С. Л. Рубинштейна приводятся основные структурные элементы деятельности, то есть из чего конкретно складывается деятельность, это: цель (образ желаемого результата), мотив (осознанное побуждение к деятельности), действия (процесс достижения результата) и операции (конкретные способы по осуществлению действия). В совокупности перечисленные элементы составляют целостную систему [38].

В философии существует целое многообразие трактовок понятия «деятельность», и все же большинство учёных научного сообщества склоняется к признанию понятия, выдвинутого немецким мыслителем К. Г. Марксом. По его мнению, деятельность представляет неповторимый и специфический способ преобразования человеком мира. В таком случае человек выступает субъектом преобразования действительности, а явления и предметы окружающей среды – объектами деятельности.

В психологии понятие «деятельность» используется для описания формы действий человека, в процессе которой выстраиваются связи между внутренним и внешним миром человека, а также взаимодействие субъекта (человека) с объектом (окружающей действительностью) [5].

Толковый словарь русского языка под редакцией Д.Н.Ушакова дает следующее определение понятия «деятельность» – это работа, систематическое применение своих сил в какой-нибудь области [42].

В истории отечественной дидактики наблюдается значимая трансформация взглядов на сущность понятия «познавательная деятельность».

В 50-60-х годах XX века на доминирующие позиции вышла модель, которая предлагала учителям выстраивать процесс познания в виде предоставления обучающимся учебного материала в готовом виде. При этом уже в 70-80-х годах прошлого столетия настоятельно рекомендовалось отказаться от передачи готовых знаний ученикам. Обучение выстраивалось таким образом, что в центре урока стояла проблема. Российский педагог и психолог А. Г. Асмолов ввёл в научный оборот понятие «системно-деятельностный подход», заключающееся в самостоятельном поиске ответов на вопросы, а не принятии знаний как данности. Вследствие этого взаимоотношения учителя и ученика будут носить субъект-субъектный характер [53].

Эта смена педагогической парадигмы (в вопросе познавательной деятельности) опиралась на концепцию Г. И. Щукиной. Познавательная деятельность ею представлялась как «процесс перехода от незнания к знаниям, который наиболее интенсивно протекает в школьные годы» [51], и которая может проявляться на трёх уровнях:

1) репродуктивно-подражательная деятельность – обучающийся научен строго действовать по образцу, подготовленному учителем (незначительный уровень самостоятельности и инициативности);

2) поисково-исполнительная деятельность – школьник на данном уровне способен чётко воспринимать цель, задачи и получаемый результат работы, а также осуществляет самостоятельный поиск способов достижения цели (базовый уровень самостоятельности и инициативности);

3) творческая деятельность – ученик способен самостоятельно ставить цели и задачи, осознавать вид желаемого результата, при этом наиболее важной отличительной особенностью уровня является умение

находить нешаблонные пути решения поставленных задач (наивысший уровень развития самостоятельности и инициативности) [13].

Г. И. Щукина выделяет устойчивое стремление к знаниям как критерий наличия этой черты личности [51].

Т. И. Шамова в своих учениях описывает три ступени проявления познавательной деятельности учениками в образовательном процессе, основываясь на модели или образце действия:

1. Воспроизводящая деятельность подразумевает освоение обучающимся учебного материала, после этого повторяющееся применение его в стандартных ситуациях, действуя строго по предложенному учителем образцу. Ступень характеризуется слабой волевой устойчивостью, полным отсутствием тяги к самостоятельному поиску информации, а также редкими попытками задавать вопросы (например, «Почему?», «Зачем?», «Как?»).

2. Интерпретирующая деятельность может проявляться в выраженном стремлении к пониманию и раскрытию сути изучаемых понятий. На данном уровне школьник без помощи извне справляется с выстраиванием взаимосвязей между процессами и явлениями и применением знаний в постоянно меняющихся (динамических) условиях.

3. Высшей ступенью является творческая деятельность, которая предполагает, что ученик не ограничивается анализом, синтезом и осмыслением изученных понятий, а ищет принципиально новые и оригинальные способы достижения поставленных учебных задач. Он пробует применить усвоенные знания и навыки в непривычных ситуациях, адаптируя их под новые задачи, что приводит к созданию уникального решения по данной проблеме.

И. А. Чернышев и М. В. Цуканов разделяют схожую точку зрения на познавательную деятельность как на черту характера личности. Они объясняют её содержание в контексте учебной деятельности через

отношение ученика к обучению, стремлению овладеть методами познания и желанию достичь учебных целей с применением волевых усилий [47].

Педагоги прошлого – Я. А. Коменский, Дж. Локк, Ж.-Ж.Руссо – видели в познавательной деятельности естественную склонность обучающихся к обучению и приобретению знаний. Я. А. Коменский призывал: «всеми возможными способами нужно воспламенять в детях горячее стремление к знанию и к учению», фокусируясь на повышении интереса к знаниям [18].

Современные исследователи, такие как Л. Н. Клименко и М. И. Лисина, связывают познавательную деятельность с самостоятельностью ребенка. Они определяют её следующим образом:

1) самостоятельное и активное поведение учеников в исследовании окружающего мира;

2) автономный поиск и получение необходимой информации, выявление проблемных ситуаций и активное участие в разработке решений [33].

Термин «познавательная деятельность» был раскрыт В. А. Сластениным, который писал, что «познавательная деятельность – это единство чувственного восприятия, теоретического мышления и практической деятельности. Она осуществляется на каждом жизненном шагу, во всех видах деятельности и социальных взаимоотношений... (производительный и общественно полезный труд, ценностно-ориентационная и художественно-эстетическая деятельность, общение), а также путем выполнения различных предметно-практических действий в учебном процессе (экспериментирование, конструирование, решение исследовательских задач и т.п.)» [48].

О. Е. Лебедев подчеркивает, что познавательная деятельность представляет собой активное состояние обучающегося в процессе усвоения знаний и характеризуется целенаправленным участием в

процессе обучения и проявлением инициативы, свободой принятия решений и саморегуляцией действий в процессе познания [20].

Таким образом, анализ научных источников позволил определить сущность познавательной деятельности как качество личности, выражающее её отношение к активному познанию, которое предполагает стремление и готовность к самостоятельному обучению, и которое активнее всего формируется в школьные годы.

Для структурирования познавательной деятельности специалистами в области психологии разработано множество подходов, которые базируются на деятельностном подходе С. Л. Рубинштейна, А. Н. Леонтьева. Анализ научных трудов различных авторов позволяет выделить ключевые составляющие познавательной деятельности:

- мотивационный аспект – состоит из мотивов, нужд и побуждений – тех элементов, на основании которых обучающийся может подключиться к активному процессу познания и не терять интерес на протяжении всего времени;

- ориентационный аспект – охватывает восприятие и осмысление учеником поставленных целей и задач, в том числе возможность планировать и прогнозировать последующие шаги;

- содержательно-операционный аспект – сочетает в себе теоретические знания (факты, понятия, сведения, закономерности) с практическими умениями и навыками;

- ценностно-волевой аспект – включает в себя концентрацию внимания, волю и целеустремлённость, доведение работы до конца;

- оценочный аспект – взаимосвязан с анализом собственной деятельности (рефлексия) [4].

Для оценки познавательной деятельности по уровням (низший, средний, высший) принято использовать критерии, выявленные Г. И. Щукиной, и построенные на классификации методов обучения.

Первый (низший, элементарный) уровень – усвоение знаний обучающимся происходит через следование образцу, предложенному учителем. Такой уровень по-иному называют репродуктивно-подражательным, так как опыт приобретается не в процессе самостоятельного поиска информации, а в процессе изучения опыта взрослого.

Второй (средний) уровень – принятие цели деятельности и самостоятельное нахождение путей её достижения. Уровень можно обозначить как поисково-исполнительский. Это связано с тем, что ученику необходимо узнать образец выполнения действия, затем преобразовать его и применить на практике. Описанная деятельность сложнее, чем на низшем уровне познавательной деятельности.

Третий (высший) уровень – самостоятельное установление цели деятельности и нахождение нестандартных способов её выполнения. Этим уровень принципиально отличается от предыдущего. Иным образом его описывают как творческий [51].

Нельзя опускать тот факт, что каждый школьник уникален и неповторим. Это неизбежно приводит к тому, что каждый из них по-своему воспринимает процесс обучения. В частности, это касается того, насколько активно каждый ученик участвует в образовательном процессе. Некоторые из них получают новые знания, пассивно воспринимая информацию. Другие же проявляют активность только в определённых учебных ситуациях. С учётом этого А. Н. Леонтьев предложил следующие уровни познавательной деятельности:

1. Нулевой. К этому уровню относятся обучающиеся, выбравшие пассивный подход. У них нет желания работать. Они редко и с трудом реагируют на просьбы учителя, начинают работать только с помощью определенного давления со стороны учителя.

2. Низкий. Этот уровень можно также назвать «репродуктивным», так как младшие школьники, относящиеся к нему, предпочитают

воспроизводить ранее полученные знания. Они не стремятся к получению более глубоких знаний. Им достаточно понять и затем повторить вслух то, что уже было озвучено или прочитано.

3. Средний. Этот уровень отличен тем, что на нем у учеников возникает желание не только понять и запомнить, но и раскрыть смысл изучаемой темы. Им интересны процессы и явления. Такие школьники обладают способностью не останавливаться на полпути, а доводить процесс обучения до конца. Более того, при столкновении с какой-либо сложной проблемой или задачей они пытаются найти способ ее решения.

4. Высокий. Творческий уровень: суть его заключается в том, что у ученика возникает не только стремление глубоко погружаться в мир явлений и находить их взаимосвязи, но и находить методы решения той или иной проблемы. Обучающиеся этой группы проявляют самые высокие волевые способности, они настойчивы и упорны [21].

Ключевая характеристика познавательной деятельности – стремление к самостоятельному освоению материала, в том числе выраженная потребность к выявлению актуальных проблем и самостоятельной разработке их решений. Это подразумевает применение имеющихся знаний на практике, достижение поставленных целей, а также степень субъектности личности при управлении собственным процессом познания, направленным на самореализацию [11].

Педагоги и психологи доказали, что процесс познания наиболее успешен у обучающихся начальной школы благодаря повышенному желанию учиться и возрастными особенностями психики. Ведущей деятельностью в этот период постепенно становится учебная.

Д. Б. Эльконин писал: «учебная деятельность является ведущей в школьном возрасте потому, что, во-первых, через нее осуществляются основные отношения ребенка с обществом; во-вторых, в ней осуществляется как формирование основных качеств личности ребенка школьного возраста, так и отдельных психических процессов». Для этого

подходит образовательная деятельность, при которой младший школьник становится активным участником учебно-познавательной деятельности, где он удовлетворяет свои потребности в саморазвитии и достижении успеха. Основой познавательной деятельности младших школьников является овладение универсальными учебными действиями (познавательными, регулятивными и коммуникативными) [27].

В основе познавательной деятельности младших школьников на уроках математики лежат такие когнитивные (познавательные) функции:

1. Вниманье – способность концентрироваться на конкретном объекте или задаче. В математике это способность сосредоточиться на решении задачи, игнорируя отвлекающие факторы. Развитие внимания можно стимулировать играми, заданиями на поиск отличий, решением задач с различными уровнями сложности.

2. Восприятие – процесс получения и обработки информации через органы чувств. В математике важно развивать восприятие геометрических фигур, количественных соотношений, пространственных отношений. Это достигается использованием наглядных пособий, манипуляций с объектами, моделирование. Например, ученики могут считать предметы, сортировать их по разным признакам, строить простые геометрические фигуры из конструктора.

3. Память – способность запоминать, хранить и впоследствии извлекать информацию. В математике начальной школы необходимо запоминать таблицу умножения, деление в столбик, простейшие формулы, алгоритмы решения задач. Эффективные методы запоминания включают повторение, ассоциации, мнемотехнические приемы (буквенный код, созвучие, рифмы и т.п.).

4. Мышление – когнитивный процесс познания, включающий анализ, синтез, сравнение, абстракцию, обобщение. В математике дети динамично разбирают условие задачи и выбирают способ её решения, анализируют выполнение. Целенаправленное решение разнообразных

задач, интеллектуально-деловые игры, задания, требующие конструирования, повышают мыслительную деятельность младшего школьника.

5. Воображение – способность генерировать новые образы и идеи. В математике это может помочь с представлением и визуализацией геометрических фигур, абстрактных понятий. Развитие воображения способствует более глубокому их пониманию и усвоению [9].

В отечественной психологии и педагогике сложилась устойчивая общепризнанная модель познавательной деятельности, которая включает строгую цепочку компонентов: интерес – воля – внимание – мысль – поиск. Первоначальный познавательный интерес является основным внутренним направлением познавательной деятельности: он выполняет мотивирующую функцию, концентрируя внимание личности, как на объектах окружающего мира, так и на самом процессе познания. Познавательный интерес активизирует волевые усилия и концентрацию внимания, стимулируя мыслительную деятельность. Заключительным звеном цикла является исследовательская деятельность обучающегося, направленная на поиск наиболее эффективных способов получения знаний. Данный компонент можно считать показателем эффективности познавательной деятельности [53].

Таким образом, под познавательной деятельностью мы будем понимать активную деятельность младших школьников, выраженную в получении и обработке знаний, в основе которой лежат когнитивные функции – внимание, восприятие, память, мышление, воображение.

1.2 Потенциал использования искусственного интеллекта на уроках математики в начальной школе

Термин «искусственный интеллект» ввёл в научный оборот Дж. Маккарти. Это произошло в 1956 году на Дартмутской конференции, где учёные впервые системно обсудили возможности соединения

человеческого и технологического [23]. Он утверждает, что «искусственный интеллект» – это наука и техника создания интеллектуальных машин, которые необходимы для постижения человеческого интеллекта [3].

Американские учёные С. Дж. Расселл и П. Норвиг указывают следующие основные подходы к определению понятия «искусственный интеллект»:

- подход, в рамках которого искусственный интеллект копирует умственную деятельность человека, другими словами «думает» как человек;
- подход, при котором искусственный интеллект воспроизводит человеческую деятельность, то есть «действует» как человек;
- подход, который предполагает, что искусственный интеллект призван рационально мыслить;
- подход, основанный на рациональном поведении [37].

М. Л. Минский, один из основоположников исследуемого понятия, отметил, что искусственный интеллект – это «наука, направленная на то, чтобы заставить машины выполнять действия, которые от человека потребовали бы наличие интеллекта» [3].

Отечественные исследователи О. В. Ревинский и В. Н. Синельникова понимают под искусственным интеллектом компьютерную программу, способную воспроизводить новые всевозможные данные, которые на самом деле заложены в неё человеком [40].

В. К. Финн, советский и российский учёный в области логики и интеллектуальных систем, в своих трудах описывает искусственный интеллект как одно из направлений современных исследований в сфере технологий, которое изучает способности естественного, иными словами человеческого интеллекта, и реализуется в компьютерной системе [43].

В Российской Федерации определение понятия «искусственный интеллект» закреплено в Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утверждённой указом

Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (с изм. и доп. от 15.02.2024). Искусственный интеллект – это «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их».

Искусственный интеллект – важная современная технология, стимулирующая экономический рост, развитие научных инноваций, повышение качества жизни, доступность медицины, совершенствование образования, улучшение условий отдыха [30]. В современном мире искусственный интеллект все больше проникает во все сферы жизни человека. Исходя из Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, сфера образования входит в число таковых. Несмотря на то, что исследования по поводу применения искусственного интеллекта в данной сфере проводятся учеными уже достаточно давно, появление инновационного «ChatGPT» дало новую волну заинтересованности педагогическим сообществом данной темой [6].

Следует отличать понятия «искусственный интеллект» и «нейросеть». Сам искусственный интеллект является обширнейшей системой – набором мелких элементов, который по своей «технической природе» может выполнять ту же умственную работу, что и человек. Нейросеть же выступает запрограммированной математической моделью (алгоритмом) для обработки объёмов данных, запросов, исследований, вопросов. В их основе заложена имитация нейронных связей: искусственные нейроны принимают данные, обрабатывают их и улучшают свои результаты через обучение на реальных примерах [22].

Тенденцией, появившейся совсем недавно и получившей своё признание, стало использование искусственного интеллекта во всех сферах жизни человека. Это обусловлено следующими характеристиками:

– общеприменимый (неограниченный) характер решений и задач, которые может выполнить искусственный интеллект – задать вопрос можно по любой сфере жизнедеятельности человека;

– общедоступный характер использования искусственного интеллекта в образовательной организации (российские нейросети находятся в свободном и неограниченном доступе для каждого человека, например, АлисаAI, ГигаЧат);

– консультация по различным вопросам, касающимся сферы образования повышает эффективность и продуктивность, конкурентоспособность образовательной организации (как в работе штатных сотрудников (учителей), например, в организации и проведении уроков, так и в деятельности управленческих кадров (директора, заместителей директора), например, в скорости и качестве принятия решений) и другие [30].

В практике образовательной организации использовать искусственный интеллект можно с помощью разработки собственной системы персонализированного обучения. Наглядным примером такой системы может выступать Duolingo. В онлайн-формате алгоритмы и закодированные программы выстраивают процесс обучения языкам таким образом, чтобы принимать во внимание преимущества и недостатки обучающегося [19]. Создавая в образовательной организации авторскую и уникальную систему персонализированного обучения, можно получить более эффективную форму организации уроков в частности математики, и повышению результатов обучения. Основные задачи, которые выполняются с помощью подобных систем, можно сформулировать следующим образом:

– сбор (мониторинг) данных – портфолио обучающегося с целью создания его индивидуального профиля на сайте разработанной системы;

- адаптация учебных материалов (например, заданий, упражнений, текстов) в соответствии с текущим уровнем и скоростью освоения тем отдельно взятым младшим школьником;
- разработка персонализированных рекомендаций, ориентированных на устранение пробелов и развитие сильных сторон;
- налаженная автоматическая обратная связь и первичная оценка выполненности задания (без участия человека) и другие [6].

Было установлено, что первичную оценку выполнения задания в образовательной организации может производить система персонализированного обучения. Вторичную проверку можно осуществлять при помощи интеллектуальных систем оценивания выполнения заданий учениками. Такие системы дают возможность учитывать как личностные, так и когнитивные особенности ученика, строить оптимальные образовательные траектории, а также выявлять проблемные темы, требующие дополнительной работы. В современном образовании педагоги зачастую перегружены не только подготовкой к урокам и проверкой тетрадей, но и взаимодействием с достаточно внушительным списком документов. Интеллектуальные системы за счёт оперативности, доступности, встроенных способностей к обработке больших массивов учебных данных, могут существенно помочь с вопросами оценивания детских работ [8].

Данное направление применения искусственного интеллекта в образовательном процессе имеет ряд серьёзных технических трудностей, которые в настоящее время затрудняют работу интеллектуальных систем оценивания. Например, механизированная обработка искусственным интеллектом результатов тестирований с выбором одного или нескольких ответов сегодня решена на превосходном уровне; однако важнее этого – выполнение корректной проверки письменных и графических ответов, которое современные системы пока не в состоянии осуществить – чересчур затратный и ресурсоёмкий процесс.

Помимо технических недочётов интеллектуальных систем оценивания имеются и социальные ограничения:

1) учитель и ученик перестают рассматриваться как два взаимодействующих субъекта учебного процесса, вследствие того, что происходит сокращение личных контактов, непосредственного взаимодействия;

2) полностью полагаться на достоверность изначально загруженной информации в такую систему оценивания нельзя, так как человеческий фактор и непроверенная информация допустимы;

3) интеллектуальная система оценивания не располагает ресурсами для проверки творческих и уникальных ответов обучающихся, так как запрограммирована только на чётко выстроенный ответ, поэтому вопрос развития креативности в таких условиях остаётся открытым;

4) не получится разработать полностью рабочий математический код для системы – неизменно будет существовать вероятность программного сбоя и логических ошибок в алгоритмах системы и другие [50].

Важнейшим является направление по вопросам грамотности рассматриваемых субъектов образовательных отношений (педагог и образовательная организация) в сфере применения искусственного интеллекта, так как влияние он оказывает на каждого. Для учителей выступает помощником в качестве разработки заданий, оперативной помощи по любому вопросу. Для образовательной организации – как инструмент повышения конкурентоспособности и успешности образовательного процесса.

Интеграция технологий исследуемого понятия заметно меняет функционал педагога в учебном процессе: учитель всё чаще выступает не столько в роли единственного источника знаний, сколько в роли координатора и организатора образовательной деятельности [1]. По мнению В. А. Стародубцева и О. Р. Нерадовской, развитие искусственного интеллекта открывает возможности для новых форм взаимодействия. Они

описывают различные способы использования искусственного интеллекта на уроках в начальной школе, что сказывается на активизации познавательной деятельности младших школьников и может быть применимо на уроках математики. Например, иммерсивные технологии (иммерсивная физкультминутка), погружение в них происходит из-за привлечения зрительных, слуховых, тактильных анализаторов (вкусовыми и обонятельными ощущениями в технологии не встроены, но могут быть дополнены педагогом). Помимо иммерсивных технологий ученые изучают и оценивают использование виртуальных персонажей, которые способны полностью копировать человеческое поведение и даже внешность, что позволяет учителю внести разнообразие в уроки, заинтересовать младших школьников интерактивными заданиями, а также вовлечь их в активный учебный процесс [41].

Следует подчеркнуть, что, несмотря на расширение функционала искусственного интеллекта, человеческий фактор прочно сохраняет за собой ключевую роль в сфере образования. Представляется возможным констатировать этот факт, опираясь на два неразрывных компонента образования, а именно: когнитивный, который связан с готовностью педагога учить, и аффективно-ценностный (эмоционально-ценностный), который связан с умением педагога помочь формированию внутреннего мира и ценностных установок ученика, а также с эмоциональным интеллектом учителя и вовлечённостью его в процесс обучения и воспитания. Искусственный интеллект постепенно может заменить учителя в когнитивном компоненте образования, однако аффективно-ценностный компонент остаётся исключительной зоной ответственности живого человека. Без эмоциональной связи между субъектами образовательного процесса (в данном случае учитель – ученик) и живого общения с классом или лично не сформируется ценностно-нравственная сфера личности младшего школьника [8].

Несомненно, применение искусственного интеллекта в образовательном процессе требует осторожности и расчётливости, вследствие того, что легко перейти от состояния, при котором элементы изучаемого понятия внедряются в практику образовательных организаций, в состояние, при котором «машины» полностью вытеснят живого человека в погоне за качественным и упрощённым в некоторых аспектах образованием [34].

Свободный доступ, распространённость и популярность искусственного интеллекта в интернет-пространстве ведёт за собой изменение требований к навыкам самих педагогов и, в особенности, обучающихся, так как в младшем школьном возрасте ещё отсутствует понимание необходимости безопасного использования нейросетей (сохранность личных данных) и рисков предоставления недостоверной и непроверенной, устаревшей информации. Если учитель может самостоятельно пройти курсы повышения квалификации в сфере использования искусственного интеллекта, то с самого начала поступления первоклассника в образовательную организацию необходимо постепенно повышать грамотность в данной сфере. К умениям при взаимодействии с искусственным интеллектом относят: эффективное распределение ресурсов и выполнение задач, критическая оценка получаемой информации, проверка результатов на актуальность и применимость, достоверность и надёжность, релевантность и точность и др.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что в образовательном процессе выделяются три основных направления применения искусственного интеллекта:

1. Построение индивидуальных маршрутов для обучения в собственно разработанной системе персонализированного обучения. В таких системах, например, можно отследить уровень знаний ученика и его индивидуальные особенности – темперамент (холерики, сангвиники, флегматики, меланхолики), доминирующий канал восприятия учебного

материала (аудиалы, визуалы, кинестетики), функциональная асимметрия полушарий головного мозга (левополушарные, правополушарные, смешанное восприятие), личностные интересы и познавательные процессы.

2. Использование интеллектуальных систем оценивания, которые помогут упростить и оптимизировать процесс проверки заданий, отслеживания успеваемости, в результате минимизировать и перенаправить временные ресурсы педагога на творческую и методическую деятельность.

3. Грамотность в сфере искусственного интеллекта или выработка компетенций при взаимодействии с ним. В связи с постоянной работой с нейросетями формируются навыки грамотного и безопасного взаимодействия и критический анализ результатов, полученных с их помощью [8].

Приведем конкретный пример использования нейросети в сфере образования, а именно – обучение математике с помощью приложения ThinksterMath, которое предназначено для изучения математики детьми старше трёх лет. Обучающиеся начинают с теста, необходимого для оценки уровня знаний, умений и навыков на уровне своего класса. Результаты оценочного теста обрабатываются для дальнейшего составления индивидуальной траектории ученика. Задания генерируются и подбираются с помощью искусственного интеллекта и специальных тренеров, в зависимости от знаний и умений ребёнка [55].

Помимо ThinksterMath существуют и другие примеры использования искусственного интеллекта в образовании:

1. Photomath – нейросетевое приложение, которое может идентифицировать и предложить пошаговый алгоритм, разбор математического задания (от арифметики до высшей математики). Оно настроено распознавать рукописные вычисления, записи, формулы – другими словами любую математическую информацию.

2. MathSolver – полностью бесплатный сервис, созданный на основе нейросетевых технологий для решения математических заданий, предлагающий персонализированные учебные материалы и детальные пошаговые объяснения. Инструмент работает с множеством разделов математики (арифметика, алгебра, тригонометрия), а также поддерживает русский язык и обеспечивает стабильно высокую точность расчётов даже при работе со сложными выражениями.

3. GauthMath – мобильное приложение, работающее с применением искусственного интеллекта. Предназначено для мгновенного получения решений путём сканирования заданий. Объединяет алгоритмическую обработку данных и консультации реальных преподавателей, охватывает темы от элементарной арифметики до статистики, предоставляя круглосуточную поддержку пользователям.

4. Mathway – онлайн-сервис для оперативного получения пошаговых решений по математике. Условия можно ввести вручную либо загрузить в виде фото. Охватывает ключевые направления: алгебра, геометрия, тригонометрия, математический анализ, теория вероятностей и статистика.

5. MathGPT – нейросетевая платформа, ориентированная на решение разнообразных математических задач. Поддерживает текстовые запросы и загрузку изображений с формулами. Будет полезна как школьникам, так и специалистам в области точных наук, помогая в создании новых задач и формул для самостоятельного обучения [46].

Рассматривая потенциальное использование искусственного интеллекта в процессе обучения, можно выделить следующие положительные стороны:

1. Возможность адаптировать процесс обучения под индивидуальные особенности каждого ученика. Системы искусственного интеллекта анализируют сильные и слабые стороны обучающихся, а также их предпочтительные способы восприятия информации, что позволяет выстраивать персональные учебные маршруты. Благодаря этому ученики

могут осваивать материал в удобном для них темпе, что способствует более глубокому пониманию и лучшему закреплению знаний. Это способствует тому, что помощь оказывается именно в тех моментах и в тех формах, которые наиболее полезны конкретному человеку. Наиболее распространённые и используемые нейросети для персонализации обучения: Adaptive Learning от IBM, Edraak от Microsoft, TalentLMS от TalentSmart, Adaptive Path от Udacity [14].

2. Оперативная помощь. Системы, основанные на искусственном интеллекте, приспособлены выявлять существенные ошибки и недочёты в работе ученика – это помогает регулярно и без замедлений отрабатывать неусвоенный материал. За счёт мгновенно оказанной поддержки можно исправить неточности и скорректировать дальнейший курс [34].

3. Круглосуточная поддержка. Данное преимущество строится на предыдущем, вследствие того, что чат-боты и виртуальные репетиторы на базе искусственного интеллекта способны предоставлять консультации и ответы постоянно, что играет значительную роль для тех, кто учится в нестандартное время [14].

4. Усиление вовлеченности. Одной из главных особенностей детей младшего школьного возраста является наглядно-образное мышление, поэтому привлечь их к активной деятельности можно с помощью внесения разнообразия на уроках математики, например, геймификация и мультимедиа. Например, проведение уроков математики в виде квестов, викторин, ролевых игр, созданных с помощью нейросети – Wordwall, Quizizz от Google [34].

5. Аналитика больших данных. Нейросеть может обрабатывать большие объёмы информации об успеваемости учеников. Педагог получает инструмент для автоматизации оценивания и рутинных проверок заданий, что освобождает значительное количество времени, ранее затрачиваемого на ручную проверку работ. В результате учителя могут уделять больше внимания содержательной обратной связи и индивидуальному

сопровождению, что положительно сказывается на качестве образовательного процесса [39]. Нейросети, которые можно использовать для ускоренной проверки данных: AutoGrader от Turnitin, eGrading от Canvas, Gradescope от Pearson, Quizziz от Google [34].

6. Генерация наглядных материалов. Нейросети обладают полезной функцией – создание визуального сопровождения для уроков математики (например, программа «Школа России», учебник «Математика. 2 класс. Часть 1», тема «Час. Минута»), что облегчает восприятие и усвоение материала младшими школьниками [29]. Для этого можно использовать следующие источники: TextBlob от Google, WordIQ от WordAI, Natural Language Generator от OpenAI, чат GPT 5 поколения от OpenAI, чат YandexGPT 4 поколения от Yandex и другие [34].

Независимо от перечисленных преимуществ внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс, имеются и отрицательные факторы.

Во-первых, зачастую происходит привыкание к получению обучающимся лёгких ответов, что, в свою очередь, приводит к отсутствию формирования глубоких, прочных знаний по учебному предмету, которые вырабатываются только в процессе постоянного самостоятельного применения знаний на практике. Это будет приводить к поверхностному усвоению материала.

Во-вторых, сбор и анализ больших объемов персональных данных, которые необходимы для работы нейросетей, поднимает серьезные вопросы конфиденциальности и безопасности личной информации.

В-третьих, существует риск необъективной оценки знаний при автоматизированной проверке, вызванный ошибками в параметрах нейросети или её техническими сбоями. Кроме того, чрезмерное увлечение технологиями может привести к зависимости обучающихся от искусственного интеллекта при выполнении домашних заданий,

подготовке к экзаменам и написании научных работ, что снижает их самостоятельность [16].

В-четвёртых, вследствие того, что нейросети будут применяться для подготовки к урокам самими учителями, им необходимо будет повышать собственную компетентность в сфере применения искусственного интеллекта. Компетенции включают: знание основ работы изучаемого понятия, эффективное и качественное применение его элементов, умение интерпретировать сгенерированные результаты, и, одно из основных, умение адаптировать их под собственный стиль проведения уроков. Особенно важным является вопрос материально-технического обеспечения образовательных организаций необходимым оборудованием [34].

В-пятых, современные электронные устройства при долгом пользовании вызывают ухудшение зрения, нарушение осанки, эмоциональное перенапряжение, головные боли и множество других проблем с физическим и эмоциональным состоянием организма [8].

Технические, этические и педагогические дилеммы также играют далеко не последнюю роль при использовании нейросетей в образовательном процессе. Излишняя опора на изучаемое понятие может оказать влияние на снижение уровня критического развития и познавательного интереса человека [39].

Из всего вышеперечисленного следует, что применение искусственного интеллекта в сфере образования несет в себе как преимущества, так и потенциальные серьёзные риски. Необходимо отметить, что он создан не для того, чтобы вытеснить настоящего педагога из образовательного процесса, а для всесторонней помощи, расширении возможностей и освобождении ресурса времени, так сильно не хватающего современным учителям.

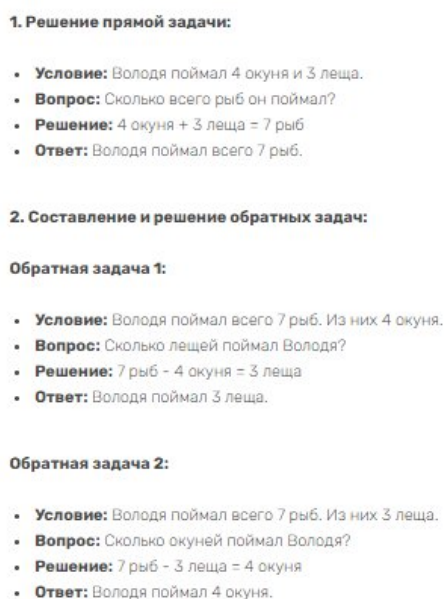
Искусственный интеллект определенно имеет потенциал использования как на уроках математики в начальной школе, так и в процессе подготовки учителя к ним. В современных реалиях самой

популярной нейронной сетью (алгоритм, математическая модель) в Российской Федерации является ChatGPT (на данный момент 5 поколения). Нами определены три основных способа применения нейросетей на уроках математики с конкретными примерами:

1. Средство быстрого решения заданий.
2. Контроль корректности решения заданий.
3. Создание новых заданий, направленных на формирование математической грамотности [34].

Проанализируем грамотность нейросети по каждому из трёх выделенных способов применения. Использование ChatGPT как средства быстрого решения заданий покажем на примере решения простейшей задачи из учебника «Математика. 2 класс. 1 часть», программа «Школа России», тема «Задачи, обратные данной»: «Володя поймал 4 окуня и 3 леща. Сколько всего рыб он поймал? Реши задачу. Составь две задачи, обратные данной, и реши их» [25]. Запрос в чат выглядел следующим образом: «Володя поймал 4 окуня и 3 леща. Сколько всего рыб он поймал? Реши задачу. Составь две задачи, обратные данной, и реши их».

На рисунке 1 покажем решение задачи ChatGPT5 PowerText [45].



1. Решение прямой задачи:

- **Условие:** Володя поймал 4 окуня и 3 леща.
- **Вопрос:** Сколько всего рыб он поймал?
- **Решение:** 4 окуня + 3 леща = 7 рыб
- **Ответ:** Володя поймал всего 7 рыб.

2. Составление и решение обратных задач:

Обратная задача 1:

- **Условие:** Володя поймал всего 7 рыб. Из них 4 окуня.
- **Вопрос:** Сколько лещей поймал Володя?
- **Решение:** 7 рыб - 4 окуня = 3 леща
- **Ответ:** Володя поймал 3 леща.

Обратная задача 2:

- **Условие:** Володя поймал всего 7 рыб. Из них 3 леща.
- **Вопрос:** Сколько окуней поймал Володя?
- **Решение:** 7 рыб - 3 леща = 4 окуня
- **Ответ:** Володя поймал 4 окуня.

Рисунок 1 – Решение задачи ChatGPT5 PowerText

Анализ ответа от искусственного интеллекта показывает, что исходная задача решена верно, обратные задачи составлены без ошибок. Значит, использование ChatGPT как средства быстрого решения заданий применимо, хотя и требует постоянной проверки.

Следующий вид применения – контроль корректности решения заданий. Вновь обратимся к учебнику «Математика. 2 класс. 1 часть», программа «Школа России», тема «Представление числа в виде суммы разрядных слагаемых»: «Назови пропущенные единицы длины: 1) Ширина стола – 60 2) Высота стула – 4 3) Толщина стекла – 5» [25]. Запрос в чат выглядел так: «Два ученика выполняли задание: Назови пропущенные единицы длины: 1) Ширина стола – 60 2) Высота стула – 4 3) Толщина стекла – 5 Ваня выполнил так: 1) Ширина стола – 60 см. 2) Высота стула – 4 дм. 3) Толщина стекла – 5 мм. А Дима выполнил так: 1) Ширина стола – 60 дм. 2) Высота стула – 4 м. 3) Толщина стекла – 5 см. Кто из них выполнил верно? Проверь и исправь ошибки».

На рисунке 2 представим анализ ChatGPT5 PowerText выполнения задания учениками [45].

Давай проверим, кто из мальчиков выполнил задание правильно:

Рассуждаем логически о размерах предметов:

- **Ширина стола:** Стол не может быть шириной 60 дециметров (это 6 метров!). Это было бы слишком много для стола. 60 сантиметров – вполне реалистичная ширина стола.
- **Высота стула:** Стул высотой 4 метра – это нереально. А 4 дециметра (40 см) как раз подходящая высота стула.
- **Толщина стекла:** Стекло толщиной 5 сантиметров – это очень толстое стекло, например, как в аквариуме. А вот 5 миллиметров вполне похоже на обычное оконное стекло.

Вывод:

Ваня ответил правильно. А вот Дима допустил ошибки.

Исправляем ответы Димы:

1. Ширина стола – 60 **см.** (не дм)
2. Высота стула – 4 **дм.** (не м)
3. Толщина стекла – 5 **мм.** (не см)

Рисунок 2 – Анализ ChatGPT5 PowerText выполнения задания учениками

Анализ ChatGPT выполнен грамотно, ответ верный. Проверка выполнения задания реальным учителем осуществлялась бы таким же образом. Соответственно, применение искусственного интеллекта в качестве контроля корректности решения заданий может использоваться как на уроках математики в начальных классах, так и после, отдельно учителем.

Рассмотрим применение ChatGPT учителем при подготовке к урокам в качестве помощника по созданию новых заданий и упражнений, направленных на повышение познавательной деятельности, а также для разработки наглядного материала. Разработаем математические задания и упражнения при использовании учебника «Математика. 2 класс. 1 часть» [25], программа «Школа России», конкретно для темы «Рубль. Копейка». Запрос для нейросети был таким: «Разработай упражнения и задания для урока математики во втором классе по теме «Рубль. Копейка» (УМК «Школа России»))».

Задания и упражнения, предложенные ChatGPT5 PowerText, для работы на уроке математики в начальной школе по теме «Рубль. Копейка»:

1. Задание «Превращения» – учитель называет сумму, а ученики должны «превратить» рубли в копейки или наоборот:

- 1) 5 рублей = ? копеек (ответ: 500 копеек);
- 2) 300 копеек = ? рублей (ответ: 3 рубля);
- 3) 8 рублей = ? копеек (ответ: 800 копеек);
- 4) 1000 копеек = ? рублей (ответ: 10 рублей);

2. Задание «Считаем монеты» – учитель даёт каждому младшему школьнику набор монет разного достоинства. Они должны посчитать, сколько всего денег у них есть:

Пример: 1 рубль, 50 копеек, 10 копеек, 5 копеек, 2 копейки, 1 копейка (ответ: всего 1 рубль 68 копеек).

3. Задание «Набираем сумму» – учитель называет сумму, а обучающиеся должны разложить перед собой монеты, чтобы набрать её:

Пример: Наберите 5 рублей, 2 рубля 50 копеек, 7 рублей 30 копеек.

4. Задание «Магазин» – организуйте небольшой «магазин» в классе с игрушками или другими предметами, на которых есть ценники в рублях и копейках. Второклассники по очереди покупают товары и рассчитываются.

Другой вариант: вместо предметов можно использовать карточки с изображением товаров и ценами.

– задача для покупателя – посчитать, сколько нужно заплатить за покупку;

– задача для продавца – дать сдачу (если необходимо).

5. Задачи:

I. Простые задачи на сложение и вычитание. Например, книга стоит 25 рублей, а тетрадь – 5 рублей. Сколько стоят книга и тетрадь вместе? Решение: $25 + 5 = 30$ рублей. Ответ: 30 рублей.

II. Составные задачи. Пример: у Коли было 15 рублей. Он купил булочку за 8 рублей и пирожок за 5 рублей. Сколько денег у него осталось? Решение: 1) $8 + 5 = 13$ рублей; 2) $15 - 13 = 2$ рубля. Ответ: 2 рубля.

III. Задачи на сравнение. Например, что дороже: 5 рублей или 450 копеек? На сколько? Решение: 5 рублей = 500 копеек; $500 - 450 = 50$ копеек. Ответ: 5 рублей дороже на 50 копеек.

IV. Задачи с копейками. Пример: у Ксюши было 80 копеек. Она потратила 30 копеек. Сколько копеек у неё осталось? Решение: $80 - 30 = 50$ копеек. Ответ: 50 копеек [45].

Сгенерируем наглядные материалы с использованием учебника «Математика. 2 класс. 1 часть», программа «Школа России», конкретно для темы «Час. Минута» [25]. В ChatGPT5 PowerText был направлен следующий запрос: «Сгенерируй наглядный материал для урока математики во втором классе по теме «Час. Минута» (УМК «Школа России»)).».

Наглядные материалы, предложенные нейросетью, для работы на уроке математики в начальной школе по теме «Час. Минута» выглядели следующим образом:

1. Большой демонстрационный циферблат с подвижными стрелками. Объясните, что цифры на циферблате обозначают часы, а стрелки показывают, который сейчас час и какая минута. Наглядно покажите на демонстрационном циферблате, как движется часовая и минутная стрелки. Объясните, что минутная стрелка делает полный оборот за час, а часовая стрелка перемещается от одной цифры к другой за час.

2. Карточки с изображением часов. На карточках изображены часы с разным временем (например, 1 час, 3 часа, 6 часов, 10 часов и т.д.). На другой стороне карточки написано время словами.

3. Индивидуальные часы для каждого ученика. Можно использовать готовые модели или сделать самим из картона.

4. Карточки с заданиями. Задания могут быть написаны или нарисованы (например: «Нарисуй стрелки на часах, которые показывают 2 часа», «Сколько минут в одном часе?», «Какое время будет через 15 минут после 4 часов?», «Сколько минут прошло, если минутная стрелка прошла половину круга?»).

5. Презентация, которая может содержать слайды с информацией о часе и минуте, а также интерактивные упражнения.

6. Предметы, которые можно использовать для демонстрации времени. Например, песочные часы (1 минута, 5 минут), секундомер, таймер.

7. Плакат/доска. Для записи ключевых моментов урока и выполнения заданий [45].

Таким образом, применение искусственного интеллекта учителем при подготовке к урокам в качестве помощника по созданию новых заданий и упражнений, а также наглядного материала, значительно экономит время педагога и расширяет возможности, например, для

персонализации обучения. Нейросеть может генерировать разнообразные типы заданий, включая:

1. Задачи, основанные на реальных жизненных ситуациях. Например, ChatGPT способен придумывать сценарии, где ученикам необходимо применять математические знания для решения практических проблем.

2. Интерактивные упражнения. С помощью искусственного интеллекта можно разработать абсолютно любые сценарии для того, чтобы каждый из учеников примерил на себя ту или иную роль.

Помимо создания заданий и интерактивных упражнений, искусственный интеллект может генерировать демонстрационные и иллюстративные материалы:

1. Педагогу необходимо передавать новый материал младшим школьникам на понятном им языке, с этим связаны трудности объяснения абстрактных математических понятий и математической информации. В данном случае можно воспользоваться нейросетью для представления математических таблиц и диаграмм в виде текста.

2. Зачастую у педагогов не хватает времени на разработку для каждого урока ярких и красочных, а также уникальных презентаций, квестов, викторин, кроссвордов и т.д. Нейросеть без особых усилий подберёт оформление для каждого вида деятельности, а также переделает его в соответствии с запросами учителя.

3. Нейросеть может помочь с формированием инструкций для обучающихся по тому или иному заданию на уроке. Например, создать инструкцию по изготовлению геометрических фигур из бумаги на уроке математики и др.

В заключение подчеркнем, что потенциал применения искусственного интеллекта в процессе обучения математике в начальной школе велик, хотя его внедрение и остаётся трудноосуществимым процессом. Он способен индивидуализировать процесс обучения с помощью систем персонализированного обучения, а также помочь

педагогам с проверкой тетрадей, которая отнимает много времени, при помощи интеллектуальных систем оценивания. Важным является вопрос обеспечения каждой образовательной организации современными технологиями для поддержания равного доступа к ним, профессиональная подготовка учителей в сфере применения искусственного интеллекта, а также защита персональных данных при использовании изучаемого понятия. Не стоит забывать о том, что только в гармонии и совокупности живого человека и неживой техники можно достичь определённых результатов. Это укладывается в системно-деятельностный подход и принцип дифференциации, так как каждый из учеников получает соразмерные своим индивидуальным особенностям личности задания, а учитель освобождается от рутинной работы и получает компетентного помощника в образовательном процессе.

1.3 Приемы активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта

У современных детей нередко возникают проблемы с усидчивостью и концентрацией, в связи с этим понижается познавательная деятельность на уроках математики, так как данный учебный предмет является одним из самых сложных предметов для понимания. Наряду с этим, многие обучающиеся однозначно имеют выраженные способности к изучению математики. Важным аспектом образовательного процесса является активизация познавательной деятельности у каждого младшего школьника в процессе использования искусственного интеллекта на уроках математики, которую можно организовать при помощи приёмов [12].

Образование младших школьников – это не просто передача знаний, а прежде всего формирование познавательной активности, фундамента личностного роста и успешной адаптации в будущем. В начальной школе закладываются базовые навыки учения, которые определяют дальнейшую

успешность в образовательном процессе, способствуя непрерывному самообразованию и саморазвитию на протяжении всей жизни. Однако традиционные подходы к контролю и оценке знаний часто противоречат естественной мотивации учеников, приводя к снижению интереса к учебе и развитию тревожности, поэтому разработка инновационных образовательных подходов является критически важной задачей. Эти подходы должны включать в себя тщательный отбор содержания учебного материала, использование новейших технических средств обучения (например, использование искусственного интеллекта, интерактивного физкультурного комплекса, интерактивного пола и песочницы), а также оптимальное сочетание различных организационных форм и приёмов, способствующих активизации познавательной деятельности детей младшего школьного возраста и самостоятельному поиску различных способов решения нетипичных задач [15].

Для начала обозначим определение понятия «методический приём», который ещё в шестидесятых годах предложили советские педагоги Н. М. Верзилин и В. М. Корсунская: «Методические приёмы – элементы того или иного метода, выражающие отдельные действия учителя и учащихся в процессе обучения» [7]. А. В. Хуторской в собственном определении подчёркивает, что приёмы – это уникальные составляющие метода обучения.

В своих трудах В. А. Сластенин разводит понятия «метод» и «приём». Он указывает, что метод – это комплексный инструмент, направленный на полное решение образовательной задачи. Приём же выполняет более локальную функцию. Он обеспечивает реализацию конкретного этапа или фрагмента общего решения в рамках выбранного метода [48].

Несмотря на иную сферу применения классификации приёмов обучения Н. М. Верзилина, В. М. Корсунской, а именно – биология, рассмотренные методические приёмы выходят за рамки предметной

специфики. За счёт высокой степени обобщённости её можно применить в других областях. Согласно авторам, приёмы можно сгруппировать по трём основаниям:

1. Логические – взаимосвязь мыслительных операций обучающихся (интеллектуальные операции: анализ, синтез, аргументация и доказательство). Например, на этапе первичного усвоения новых знаний постановка проблемы и организация «мозгового штурма».

2. Организационные – структурирование учебной деятельности (чтение инструкции или проведение инструктажа, приёмы для поддержания дисциплины в классе). Например, использование на любом этапе современного урока приёма «Батарейка дисциплины», когда за несоблюдение правил заполняется одна из четырёх ячеек нарисованной на доске батарейки. По окончании заполнения всех ячеек домашнее задание дополняется.

3. Технические – материально-техническое сопровождение обучения (использование технических средств обучения: мультимедийные презентации, видеоматериалы, аудиоматериалы, интерактивные доски, искусственный интеллект; использование дидактических материалов: таблицы, диаграммы, схемы, плакаты, макеты, модели, карточки) [7]. Например, на этапе актуализации знаний по предложенной теме заполнение схемы или на интерактивной доске, или на меловой доске с помощью материальных или виртуальных карточек.

Приемы активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта можно разделить на три обобщенные группы:

1. Чат-боты и голосовые помощники для мгновенной помощи. Нейросеть может непрерывно отвечать на вопросы пользователей в реальном времени, что особо важно для тех, кто обучается в нестандартное время. Преимущества – постоянная доступность ресурса, в отличие от

человеческого, а также формирование умений анализировать и синтезировать, сортировать информацию.

2. Геймификация обучения с элементами искусственного интеллекта. Создание обучающих игр нейросетью, которая способна адаптировать каждое задание под конкретного ученика, поможет задействовать большее количество органов восприятия, что сделает процесс обучения более ярким и запоминающимся. Примером внедрения игр, разработанных нейросетью, на уроке математики в начальной школе может выступать создание поэтапного квеста с постепенным усложнением заданий. Дидактические преимущества данной группы приёмов заключаются в повышении мотивации к обучению и его персонализации.

3. Визуализация абстрактных математических понятий с помощью инструментов дополненной и виртуальной реальности с нейросетью. За счёт использования искусственного интеллекта в совокупности с дополненной и виртуальной реальностью происходит мультисенсорное восприятие информации (зрение, слух, тактильные ощущения) [32].

Опираясь на классификацию приёмов обучения школьников (автор А. А. Гин), выделим некоторые конкретные приемы активизации познавательной деятельности младших школьников для каждого этапа современного урока математики с использованием искусственного интеллекта [47].

Начнём с первого этапа современного урока, который называется «Организационный этап», на котором предусмотрено создание учителем благоприятного настроения на весь урок. Приёмы, которые А. А. Гин выделил для данного этапа урока, следующие: «Фантастическая добавка», «Эмоциональное вхождение в урок», «Музыка», «Театрализация», «Пословицы, поговорки», «Высказывания великих», «Эпиграф» и др. Каждый из них может быть применён на уроке математики в начальной школе с использованием искусственного интеллекта. Например, сценарии

для приёмов «Фантастическая добавка» и «Театрализация» можно сгенерировать с помощью нейросети, затем отредактировать.

Любые пословицы и поговорки, высказывания великих, эпитафии для урока, безусловно, не стоит генерировать при помощи нейросети, но можно обратиться за их быстрым поиском, который сократит затраты времени учителя на данный вид работы.

Таким образом, можно наблюдать симбиоз живого человека – педагога и неживой машины – нейросети, где машина не вытесняет человека, а дополняет и сокращает время поисковой деятельности [46].

Вторым этапом современного урока можно выделить «Актуализацию знаний по предложенной теме», целью которого является повторение, воспроизведение и отработка полученных ранее знаний и навыков. Приёмы, описанные ученым для данного этапа такие: «Интеллектуальная разминка», «Отсроченная отгадка», «Фантастическая добавка», «Лови ошибку!», «Выдвижение гипотезы», «Игра «Верите ли вы, что...»» и т.п. В этом случае можно воспользоваться нейросетью для того, чтобы на основе уже изученного материала она составила, например, вопросы для интеллектуальной разминки. Нейросеть составит такое количество вопросов, которое необходимо педагогу, но сформулирует их по-другому, несколькими вариантами. Учитель может выбрать любой из представленных и подстроить под свой уникальный стиль обучения. После ответа можно использовать дополнительные настройки в виде уточнений – «Сделай проще/сложнее», «Сделай так, чтобы вопросы были закрытого/открытого типа» [32].

Третьим этапом современного урока выделяют этап «Постановки цели и задач урока. Мотивацию учебной деятельности обучающихся». Цель – сформировать в представлении младших школьников осознанность изучения материала (зачем, что и как будем изучать), а также создать внутреннюю мотивацию к предстоящей деятельности. Приёмы, которые А. А. Гин предложил педагогам для использования на данном этапе урока:

«Тема-вопрос», «Загадка (удивительный факт) – отсроченная отгадка», «Ситуация яркого пятна», «Подводящий диалог», «Группировка», «Домысливание», «Проблемная ситуация», «Вопрос-размышление», «Таблица «ЗУХ» (знаю, умею, хочу узнать)» [46].

Рассмотрим на примере создания учителем ситуации яркого пятна на уроке математики. Приём заключается в том, что среди множества однотипных предметов, слов, цифр, фигур одно выделено цветом или размером. Ученики фокусируют зрительное внимание на представленном объекте. В ходе фронтального обсуждения или самостоятельных рассуждений обучающиеся выявляют основания для выделения данного объекта (его отличительные черты) и одновременно определяют признаки общности с другими элементами набора. На основе проведённого анализа класс коллективно формулирует тему урока и целевые установки учебной деятельности. Для примера обратимся к учебнику «Математика. 1 класс. 1 часть» [24], программа «Школа России», тема «Числа 8 и 9. Цифра 9». Применение нейросети возможно следующим образом – запросить разработать картинку так, чтобы цифра 9 отличалась от остальных цифр по разным признакам (цвет, размер, положение в пространстве, материал (рисунок внутри цифры), формой геометрических фигур, в которых заключены цифры). Учителю остается отсортировать необходимые картинки и вставить в презентацию несколько из них, а уже на уроке с помощью той или иной формы организации деятельности учеников организовать обсуждение.

Следующий этап урока – «Первичное усвоение новых знаний». Его цель: обеспечить осмысленное восприятие и понимание младшими школьниками нового учебного материала. Приёмы, которые подходят для этого этапа урока: «Удивляй!», «Пресс-конференция», «Своя опора», «Свои примеры», «Текст с ошибками», «Привлекательная цель», «Лови ошибку!», «Вопросы к тексту» [46].

При подготовке к проведению урока математики педагог может объединить два схожих приёма «Лови ошибку» и «Текст с ошибками», при этом задействовать искусственный интеллект как ускорение процесса отбора материала. В ChatGPT был отправлен следующий запрос: «Придумай текст про математические знаки (плюс, минус, равно, больше, меньше) с ошибками употребления этих знаков для второклассников». Ответ, выданный нейросетью:

«Привет, друзья! Я – весёлый математический человечек. Хочу рассказать вам, как я решал задачки, но, кажется, где-то ошибся. Помогите найти мои ошибки!

1. У меня было 5 конфет. Я съел 2 конфеты. Сколько осталось? Я посчитал: $5 + 2 = 3$. Получилось 3 конфеты.

2. В вазе лежало 4 яблока и 3 груши. Сколько всего фруктов? Моё решение: $4 - 3 = 7$. Всего 7 фруктов.

3. У Пети 8 шариков, а у Маши – 5. У кого больше? Я подумал: $8 < 5$. Значит, у Маши больше шариков.

Задание для учеников:

1. Прочитай каждую задачу и решение.
2. Найди ошибки в знаках («+», «-», «>», «<»).
3. Исправь ошибки и запиши верный ответ.
4. Объясни, почему нужно использовать именно этот знак.

Благодаря искусственному интеллекту учитель может сократить время на поиск информации для уроков математики. В соответствии с этим не требуется проводить самостоятельный просмотр и отбор доступных на цифровых образовательных платформах материалов [45].

Согласно данным современных исследователей, шестым этапом современного урока является «Первичное закрепление». Главная задача этого этапа – убедиться в том, что ученики усвоили изученный материал. Для реализации этой задачи применяются различные педагогические приемы: «Да-нетка», «Своя опора», «Лови ошибку!», «Задание на

соответствие», «Группировка материала», «Логические цепочки, схемы», «Игра-тренинг», «Заполнение таблицы», «Заполнение пропусков в диаграмме», «Мозговой штурм», «Деловая игра «Я-учитель»», «Щадящий опрос» [46].

На данном этапе урока часто организуется самостоятельная работа, чтобы учитель мог оценить уровень понимания и усвоения материала. Именно поэтому многие из описанных приемов подходят для использования в ходе самостоятельной работы, а также могут быть применены при создании заданий для нее с помощью искусственного интеллекта. К примеру, можно совместить несколько приемов:

1. Приём «Да-нетка» (первое задание самостоятельной работы) – определить и обвести в кружок ответ «да» или «нет» на то или иное утверждение. Утверждения могут быть составлены учителем с опорой на изученные правила, при помощи любой из нейросетей отредактированы так, чтобы младший школьник не мог взять готовый ответ из учебника, а думал и отвечал самостоятельно.

2. Приём «Задание на соответствие» (второе задание самостоятельной работы) – соединить пары, связанные между собой по смыслу для установления логических связей между понятиями изучаемого материала.

3. Приём «Группировка материала» (третье задание самостоятельной работы) – по одному или нескольким общим признакам, функциям сгруппировать изучаемые элементы темы.

4. Приём «Заполнение таблицы» (четвертое задание самостоятельной работы) – младшие школьники в этом задании будут заполнять созданную при помощи искусственного интеллекта таблицу с пустыми ячейками.

В таком случае мы будем наблюдать симбиоз искусственно-созданной машины (цель – генерация, подбор заданий) и живого человека (цель – редактирование, оформление в соответствии со своим стилем) [32].

С точки зрения современной педагогики, седьмой этап урока заключается в выдаче обучающимся информации о домашнем задании и инструктаже по его выполнению. Современными приёмами такой деятельности являются: «Творческое задание», «Сочинить задачу», «Составить задание», «Составить тест», «Задание с использованием Интернета», «Рекламный плакат». При выборе и подготовке к объяснению выполнению домашнего задания детьми педагог может обратиться к нейросети для генерации примера выполнения работы. Это позволит ускорить процесс подготовки к урокам и сфокусироваться на развитии ключевых навыков у младших школьников, а не на технической стороне оформления материалов урока.

Завершающим этапом каждого урока в системе образования является «Рефлексия деятельности (подведение итогов урока)», который предназначен для сбора в любом формате обратной связи от учеников. Известные примеры приёмов этапа: «Мордочки», «Заполнение резюме», «Нарисуй настроение», «Дерево творчества», «Лесенка «Моё состояние»», «Синквейн», «Кластер», «Пометки на полях». Использование искусственного интеллекта на данном этапе находит своё отражение во встроенной функции генерации изображений любого вида, типа, формата, так необходимых учителю в показе младшим школьникам [46].

Важнейшим этапом, который проводится преимущественно в середине урока, выступает этап «Динамическая пауза». Он необходим и важен для сброса накопленного эмоционального и физического напряжения, восстановления концентрации внимания, удовлетворения потребности младших школьников в частых подвижностях. А. А. Гин классифицировал приёмы для данного этапа современного урока: «Офтальмотренажёр (восьмёрка, круг, квадрат)», «Упражнения для улучшения внимания (например, упражнение «Назови цвет», которое заключается в том, что названия цветов раскрашены несоответствующими цветами, цель обучающегося – назвать цвет, а не прочесть слово)»;

«Упражнения для улучшения осанки (например, «Прилипаем к стене» – прислониться к стене и закрыть глаза, посчитать до десяти)»; «Упражнения для улучшения мозгового кровоснабжения (например, покачать головой в разные стороны)». Педагогу необходимо продумать будет ли физкультминутка соответствовать теме урока или, наоборот, будет отвлечена от неё. В обоих случаях можно обратиться к нейросети для подбора или мгновенного создания соответствующей возрасту школьников динамической паузы, затем отредактировать её в соответствии со своими запросами [32].

Активизация познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта представляет собой достаточно сложный процесс, который предполагает не только построение правильного стиля взаимоотношений между учителем и учениками, но и выстраивание грамотных взаимодействий с «машиной». Он требует налаживания продуктивных взаимосвязей как между учителем и учениками, так и учителя с современными технологиями. Для этого надо подбирать и применять разнообразные приёмы, стимулирующие познавательную деятельность на каждом этапе современного урока [16]. Важным является осознание того, что искусственный интеллект выступает в роли мощного инструмента, предлагающего индивидуальные образовательные траектории, адаптируясь к темпу и особенностям каждого ребенка. Такой подход делает обучение более захватывающим, наглядным и эффективным, раскрывая максимальный потенциал каждого.

Выводы по 1 главе

В настоящее время существуют различные определения понятия «познавательная деятельность», в частности следующее: познавательной деятельностью – качество личности, выражающее её отношение к активному познанию, которое предполагает стремление и готовность к

самостоятельному обучению, и которое активнее всего формируется в школьные годы. Сущность познавательной деятельности состоит в том, что деятельность субъекта, который ее осуществляет, направлена на объект познания, что сопровождается отражением в сознании человека процесса и результата этого взаимодействия в форме знания. Смысл понятия «познавательная деятельность» для учеников начальной школы заключается не в простом проявлении умственной активности и выполнении типовых школьных заданий, а в том, что это процесс, который направлен на развитие мышления детей через создание проблемных ситуаций, творчество и самовыражение. В совокупности, это приводит к положительному отношению как к учёбе в целом, так и к отдельным предметам, в частности, к математике.

Математика зачастую воспринимается как самый сложный учебный предмет для восприятия и усвоения школьниками, поэтому активизация познавательной деятельности младших школьников на данных уроках приобретает особую актуальность. Основываясь на использовании искусственного интеллекта в практике образовательных организаций можно эффективно способствовать её активизации. Перспективные дальнейшие исследования использования нейросетей в образовательном процессе ориентированы на разработку адаптивных интеллектуальных систем, способных учитывать не только академические показатели, но и мотивацию, стиль обучения и эмоциональное состояние ученика. Планируется также интеграция мультимодальных средств (голос, изображение, жесты) для более естественного уровня взаимодействия и создание образовательных материалов, соответствующих уровню образовательной организации и особенностям региона.

В ходе анализа психолого-педагогической литературы по теме исследования было установлено, что искусственный интеллект открывает перед образовательными организациями новые горизонты, например, системы персонализированного обучения для первичной проверки

выполнения заданий или для персонализации обучения, интеллектуальные системы оценивания для вторичной проверки выполнения заданий или для построения индивидуальных образовательных маршрутов и другое. Рассмотренные приёмы наглядно демонстрируют потенциал применения искусственного интеллекта на уроках математики для активизации познавательной деятельности, так как он способен оказывать воздействие на каждом этапе современного урока, а именно: вовлекать через игровые механики, объяснять сложные концепции с помощью визуализации, предлагать задания разного уровня сложности и обеспечивать оперативную обратную связь. При этом эффективность достигается только в процессе системного применения, а не разового использования. Такой цикл поддержки ученика обеспечивает повышение познавательной деятельности и предотвращает формальное усвоение знаний.

ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПО ИЗУЧЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА С ЦЕЛЮ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

2.1 Определение уровня развития познавательной деятельности младших школьников

В первой главе данной работы нами были выявлены теоретические аспекты проблемы исследования активизации познавательной деятельности младших школьников в процессе использования искусственного интеллекта на уроках математики.

Цель исследовательской работы: диагностировать у младших школьников показатели познавательной деятельности в рамках реализации учебного предмета «Математика», на основе проведенной диагностики разработать фрагменты уроков, направленные на активизацию познавательной деятельности младших школьников в процессе использования искусственного интеллекта, оценить их результативность.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Подобрать диагностические методики, которые подходят для реализации поставленной цели.
2. Проанализировать полученные результаты исследования.
3. На основе полученных результатов разработать фрагменты уроков, направленные на активизацию познавательной деятельности младших школьников в процессе использования искусственного интеллекта на уроках математики.
4. Внедрить разработанные фрагменты уроков в работу с экспериментальной группой.
5. Осуществить проверку степени результативности проведённых фрагментов уроков.

Исследовательская работа по изучению активизации познавательной деятельности младших школьников в процессе использования искусственного интеллекта на уроках математики проходила на базе одной из школ г. Южноуральска. В ней приняли участие ученики 4 «А» класса в количестве 30 человек (экспериментальная группа), средний возраст которых составил 10 лет 7 месяцев; и ученики 4 «Б» класса в количестве 29 человек (контрольная группа), средний возраст которых составил 10 лет 9 месяцев.

Исследование проводилось в три этапа:

1. Констатирующий этап – определение уровня познавательной деятельности у обучающихся.
2. Формирующий этап – активизация познавательной деятельности младших школьников посредством проведения фрагментов уроков.
3. Контрольный этап – проверка результативности активизации познавательной деятельности обучающихся с помощью проведения фрагментов уроков.

На констатирующем этапе исследования нами был проведён опрос с помощью диагностической методики «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) [52].

Цель: оценить степень выраженности познавательной деятельности младших школьников.

Ученикам давалась следующая инструкция: «Оцените применимость к себе каждого из приведенных ниже утверждений и выберите только один ответ».

Материалы для проведения: бланк для заполнения.

Вопросы данной методики представлены в Приложении А.

Обработка результатов проводилась следующим образом:

— если ученик ответил от 3 до 5 вопросов буквой «а», это свидетельствует о высоком уровне познавательной деятельности;

– если ученик ответил от 3 до 5 вопросов буквой «б» – это свидетельствует о среднем уровне познавательной деятельности;

– если ученик ответил от 3 до 5 вопросов буквой «в» – свидетельствует о низком уровне познавательной деятельности.

Далее на констатирующем этапе исследовательской работы нами было проведено анкетирование по методике «Выявление познавательной активности» Л. А. Червякова, Ю. В. Бойко [17].

Цель: изучить уровень познавательной деятельности обучающихся (по предметам).

Ход проведения: обучающимся предлагается заполнить анкету, в первом вопросе которой необходимо выбрать одну или несколько учебных дисциплин из предложенных – «Математика», «Русский язык», «Литературное чтение», «Изобразительное искусство», «Труд (Технология)», «Окружающий мир», «Физкультура», «Английский язык». В вопросах со второго по седьмой необходимо заполнить графы предметов, которые выбрал ученик в первом вопросе. Они помогут понять, почему младшие школьники заинтересованы предметами, которые были ими выбраны, а также узнать, изменяется ли их познавательная деятельность вне школы или остаётся прежней.

Ученикам давалась следующая инструкция: «Вам предложена анкета, которая состоит из восьми вопросов с тремя вариантами ответов, о том, какому школьному предмету вы отдаете наибольшее предпочтение. Вы можете выбрать как один предмет, так и несколько. На листе для ответов вверху запишите свое имя, фамилию, класс и дату.

Отвечая на первый вопрос анкеты, выберите один или несколько предметов и поставьте под ним знак «+». В дальнейшем, отвечая на следующие вопросы анкеты, ставьте «+» только под выбранными предметами, таким образом, вопросы будете соотносить к Вашим выбранным школьным предметам».

Материалы для проведения: бланк для заполнения.

Вопросы данной методики представлены в Приложении Б.

Обработка результатов проводилась следующим образом:

- если ученик выбирает 1 предмет, познавательная деятельность рассматривается как низкая;
- если ученик выбирает 2-3 предмета, познавательная деятельность рассматривается как средняя;
- если ученик выбирает 4 и более предметов, познавательная деятельность рассматривается как высокая, но бывает, что выбор очень большого количества предметов говорит о том, что внимание ученика рассредоточено, что является отрицательным результатом.

Нами было проведено тестирование по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (автор – А. А. Горчинская), помогающее в выявлении степени выраженности познавательной деятельности младших школьников.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальной группы по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на констатирующем этапе

№ ученика п/п	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Ученик 1	б	б	б	а	в
Ученик 2	б	а	б	б	б
Ученик 3	б	б	в	б	в
Ученик 4	а	б	б	а	а
Ученик 5	в	а	а	б	а
Ученик 6	б	б	б	б	б
Ученик 7	б	а	а	б	а
Ученик 8	б	а	б	а	б
Ученик 9	в	в	а	а	а
Ученик 10	б	б	б	б	в
Ученик 11	б	б	б	б	а

Продолжение таблицы 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Ученик 12	а	а	б	а	б
Ученик 13	б	б	в	б	а
Ученик 14	б	б	б	б	б
Ученик 15	б	а	б	б	а
Ученик 16	б	б	в	б	а
Ученик 17	б	а	б	б	а
Ученик 18	а	б	б	а	а
Ученик 19	б	а	б	б	а
Ученик 20	в	а	б	а	а
Ученик 21	б	б	б	б	б
Ученик 22	в	в	в	а	а
Ученик 23	б	б	б	б	б
Ученик 24	б	б	б	б	а
Ученик 25	в	а	б	б	б
Ученик 26	б	б	в	б	а
Ученик 27	б	а	а	б	а
Ученик 28	б	б	в	б	б
Ученик 29	б	б	в	б	в
Ученик 30	а	б	б	б	а

Проведем более детальное рассмотрение результатов исследования экспериментальной группы на диаграмме.

На рисунке 3 покажем распределение обучающихся экспериментальной группы по уровням познавательной деятельности по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на констатирующем этапе.

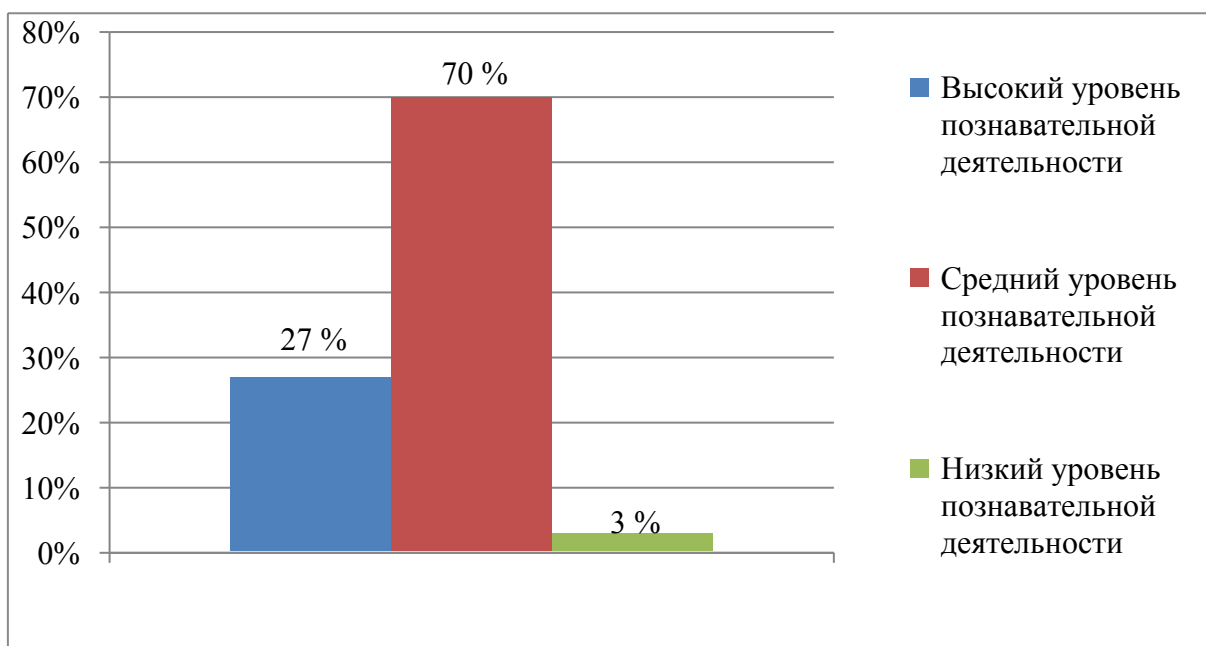


Рисунок 3 – Распределение обучающихся экспериментальной группы по уровням познавательной деятельности по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на констатирующем этапе

Анализ показателя степени выраженности познавательной деятельности младших школьников экспериментальной группы приводит к выводу: чем выше показатель, тем сильнее выражена познавательная деятельность.

По данным проведенного исследования экспериментальной группы: у 8 человек высокий уровень познавательной деятельности (27 %), у 21 человека средний уровень познавательной деятельности (70 %), у 1 человека диагностирован низкий уровень познавательной деятельности (3 %).

У младших школьников экспериментальной группы, в большинстве своём (70 %), был выявлен средний уровень познавательной деятельности, а также в классе присутствует обучающийся с низким уровнем (3 %).

Полученные результаты контрольной группы по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты контрольной группы по опроснику
«Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской)
на констатирующем этапе

№ ученика п/п	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
1	2	3	4	5	6
Ученик 1	а	а	а	а	в
Ученик 2	б	б	б	в	в
Ученик 3	б	в	в	а	в
Ученик 4	б	б	а	а	а
Ученик 5	б	в	в	в	а
Ученик 6	а	а	а	б	а
Ученик 7	б	б	б	в	а
Ученик 8	а	б	б	а	б
Ученик 9	б	б	б	б	б
Ученик 10	а	а	в	а	б
Ученик 11	а	б	б	б	а
Ученик 12	б	а	б	б	б
Ученик 13	б	б	б	а	в
Ученик 14	б	в	а	а	а
Ученик 15	в	а	б	б	б
Ученик 16	а	б	б	б	в
Ученик 17	б	б	б	б	б
Ученик 18	в	а	а	а	а
Ученик 19	б	а	а	б	а
Ученик 20	б	в	б	б	б
Ученик 21	а	а	б	б	б
Ученик 22	б	а	б	а	б
Ученик 23	в	б	б	в	б
Ученик 24	а	б	б	б	б
Ученик 25	в	б	б	а	б
Ученик 26	в	в	в	а	б

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Ученик 27	б	в	б	б	а
Ученик 28	а	в	в	в	в
Ученик 29	а	а	а	б	в

Проведем более детальное рассмотрение результатов исследования контрольной группы на диаграмме.

На рисунке 4 покажем распределение обучающихся контрольной группы по уровням познавательной деятельности по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на констатирующем этапе.

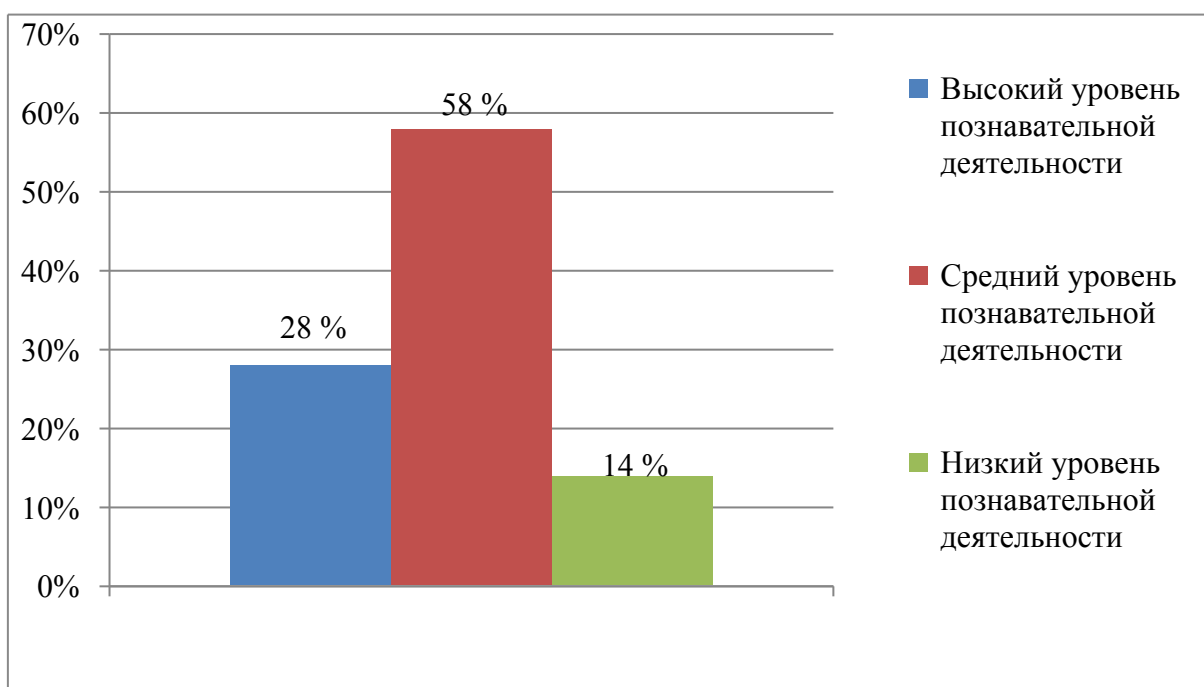


Рисунок 4 – Распределение обучающихся контрольной группы по уровням познавательной деятельности по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на констатирующем этапе

Анализ показателя степени выраженности познавательной деятельности младших школьников контрольной группы приводит к выводу: чем выше показатель, тем сильнее выражена познавательная деятельность.

По данным проведенного исследования контрольной группы: у 8 человек диагностирован высокий уровень познавательной деятельности (28 %), у 17 человек средний уровень познавательной деятельности (58 %), у 4 человек низкий уровень познавательной деятельности (14 %).

У учеников контрольной группы, в большинстве своём (72 %), был выявлен средний и низкий уровни познавательной деятельности.

Для большей наглядности представим сравнение результатов экспериментальной и контрольной групп по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на рисунке 5.

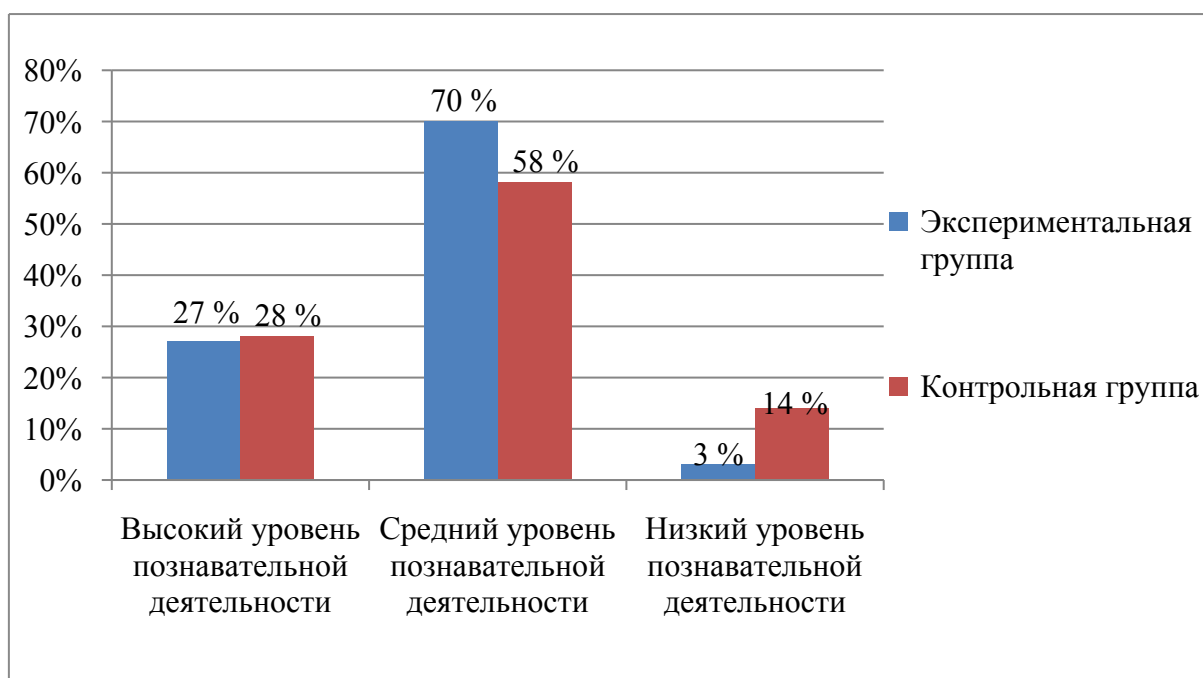


Рисунок 5 – Сравнение результатов экспериментальной и контрольной групп по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на констатирующем этапе

Следующее тестирование было проведено по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко), которая поможет подтвердить выявленный уровень познавательной деятельности обучающихся.

Анализ показателя степени выраженности познавательной деятельности обучающихся экспериментальной группы показывает, что чем выше показатель, тем сильнее выражена познавательная деятельность.

Полученные результаты экспериментальной группы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования экспериментальной группы по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на констатирующем этапе

№ ученика п/п	Кол-во выбранных предметов	Наличие/ отсутствие математики	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ученик 1	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 2	3	Присутствует	а	б	б	б	в	б	б
Ученик 3	4	Присутствует	б	а	в	а	б	б	а
Ученик 4	3	Присутствует	в	в	в	в	в	а	в
Ученик 5	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 6	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 7	1	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 8	1	Присутствует	в	б	б	а	в	б	в
Ученик 9	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 10	3	Присутствует	в	а	в	б	в	б	б
Ученик 11	2	Присутствует	а	б	в	а	б	б	б
Ученик 12	5	Присутствует	б	а	б	а	б	в	б
Ученик 13	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 14	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 15	7	Присутствует	б	в	в	б	в	а	в
Ученик 16	2	Присутствует	б	а	б	а	а	в	в
Ученик 17	4	Присутствует	б	а	б	а	а	б	б
Ученик 18	6	Присутствует	а	а	б	а	б	а	б
Ученик 19	5	Присутствует	а	а	б	а	в	в	б
Ученик 20	4	Присутствует	а	а	б	а	в	в	в
Ученик 21	4	Присутствует	в	б	б	б	в	а	б
Ученик 22	7	Присутствует	а	а	б	а	в	в	б
Ученик 23	4	Присутствует	в	б	б	б	в	в	б
Ученик 24	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ученик 25	4	Присутствует	б	б	а	б	б	в	в
Ученик 26	3	Присутствует	в	а	в	а	в	в	б
Ученик 27	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 28	3	Присутствует	а	а	в	б	б	в	б
Ученик 29	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 30	5	Присутствует	б	а	б	б	в	в	б

Отразим полученные результаты экспериментальной группы на рисунке 6.

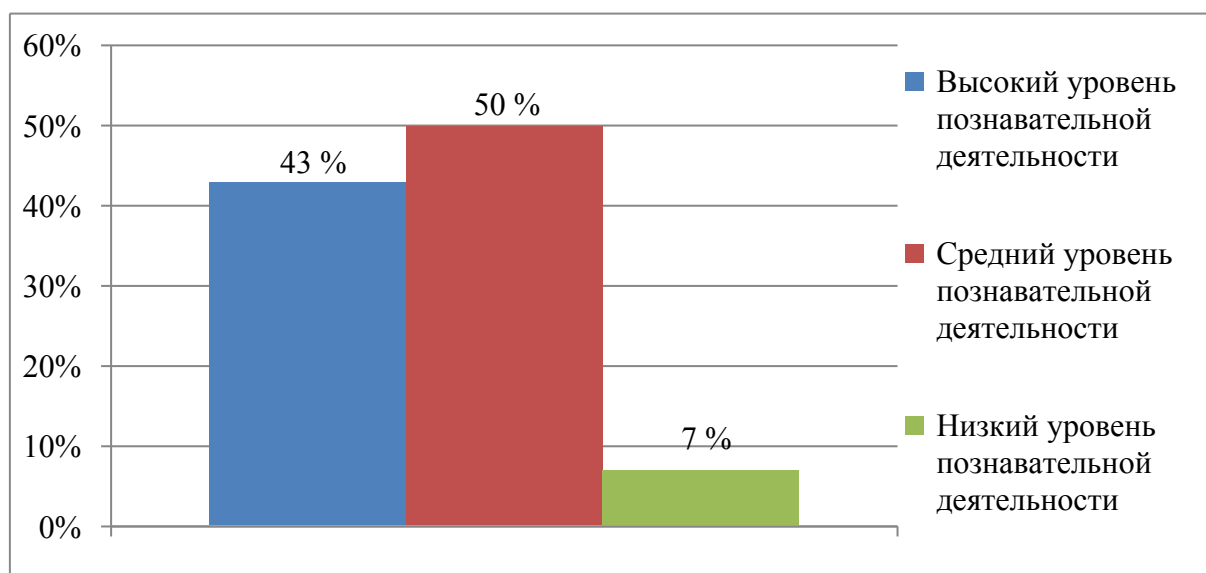


Рисунок 6 – Распределение обучающихся контрольной группы по уровням познавательной деятельности по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на констатирующем этапе

По данным проведенного исследования экспериментальной группы: у 43 % младших школьников высокий уровень познавательной деятельности (13 человек), у 50 % средний уровень познавательной деятельности (15 человек), и у 7 % низкий уровень познавательной деятельности (2 человека). Помимо этого, 20 обучающихся экспериментальной группы внесли математику в предпочтительный учебный предмет в школе.

У учеников экспериментальной группы, в большинстве своём (57 %), был выявлен средний и низкий уровни познавательной деятельности.

Полученные результаты контрольной группы по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты контрольной группы по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на констатирующем этапе

№ ученика п/п	Кол-во выбранных предметов	Наличие/ отсутствие математики	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Ученик 1	2	Присутствует	б	а	а	в	в	а	б
Ученик 2	3	Присутствует	в	а	б	а	в	в	а
Ученик 3	1	Присутствует	а	а	а	а	б	б	а
Ученик 4	2	Присутствует	б	а	в	в	а	а	б
Ученик 5	2	Присутствует	а	в	в	б	в	а	а
Ученик 6	3	Присутствует	а	а	в	б	б	б	б
Ученик 7	2	Присутствует	б	б	б	а	б	б	а
Ученик 8	5	Присутствует	а	в	б	а	а	в	а
Ученик 9	4	Присутствует	а	б	б	б	б	б	б
Ученик 10	2	Присутствует	а	в	в	в	в	а	б
Ученик 11	3	Присутствует	б	б	а	в	в	в	а
Ученик 12	1	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 13	4	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 14	2	Присутствует	а	а	б	в	а	в	а
Ученик 15	2	Присутствует	а	в	в	в	б	б	а
Ученик 16	2	Присутствует	а	в	б	б	б	б	б
Ученик 17	1	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 18	3	Присутствует	б	б	б	б	б	б	б
Ученик 19	6	Присутствует	в	б	в	а	а	а	а
Ученик 20	4	Присутствует	б	а	б	а	б	б	а
Ученик 21	3	Присутствует	б	а	а	в	б	б	б

Продолжение таблицы 4

1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
Ученик 22	1	Присутствует	б	б	а	а	б	а	а
Ученик 23	3	Присутствует	а	б	б	б	в	в	б
Ученик 24	2	Присутствует	а	а	а	в	в	б	б
Ученик 25	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 26	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 27	3	Присутствует	а	б	б	в	в	а	а
Ученик 28	4	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 29	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–

Отразим полученные результаты контрольной группы на рисунке 7.

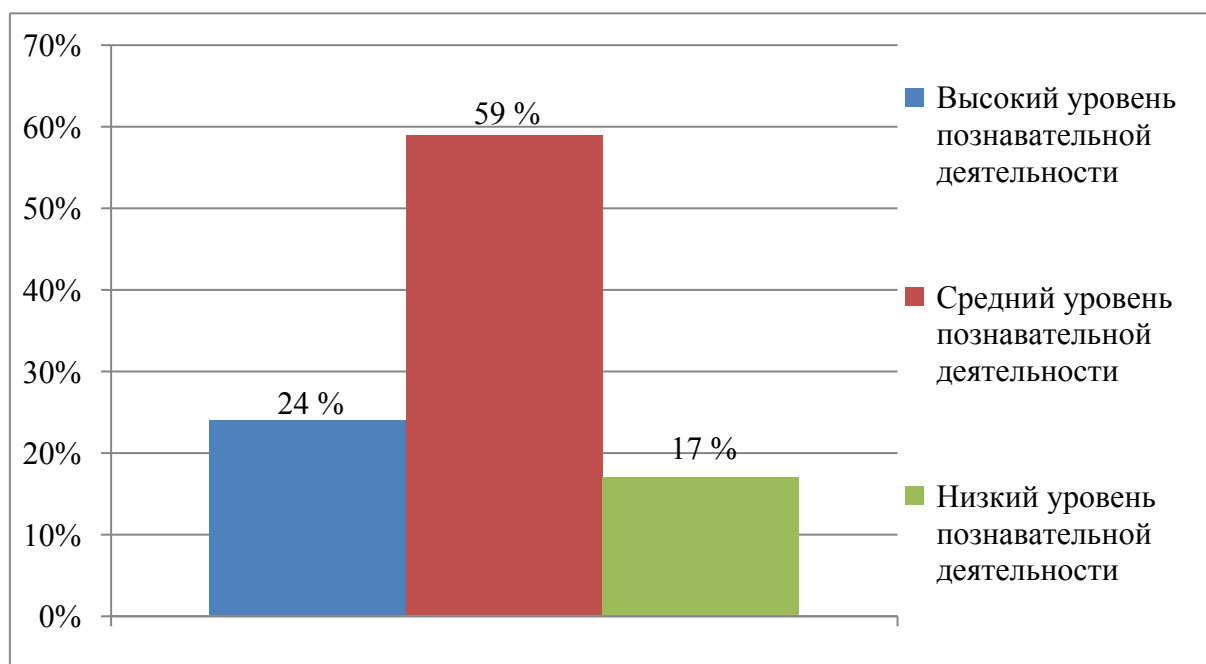


Рисунок 7 – Распределение обучающихся контрольной группы по уровням познавательной деятельности по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на констатирующем этапе

Анализ показателя степени выраженности познавательной деятельности обучающихся контрольной группы показал, что чем выше показатель, тем сильнее выражена познавательная деятельность.

По данным проведенного исследования контрольной группы: у 24 % учеников высокий уровень познавательной деятельности (7 человек),

у 59 % учеников средний уровень познавательной деятельности (17 человек), и у 17 % учеников низкий уровень познавательной деятельности (5 человек). Помимо этого, 22 обучающихся контрольной группы внесли математику в предпочтительный учебный предмет в школе.

У учеников контрольной группы, в большинстве своём (76 %), был выявлен средний и низкий уровни познавательной деятельности.

Для большей наглядности представим сравнение результатов экспериментальной и контрольной групп по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на рисунке 8.

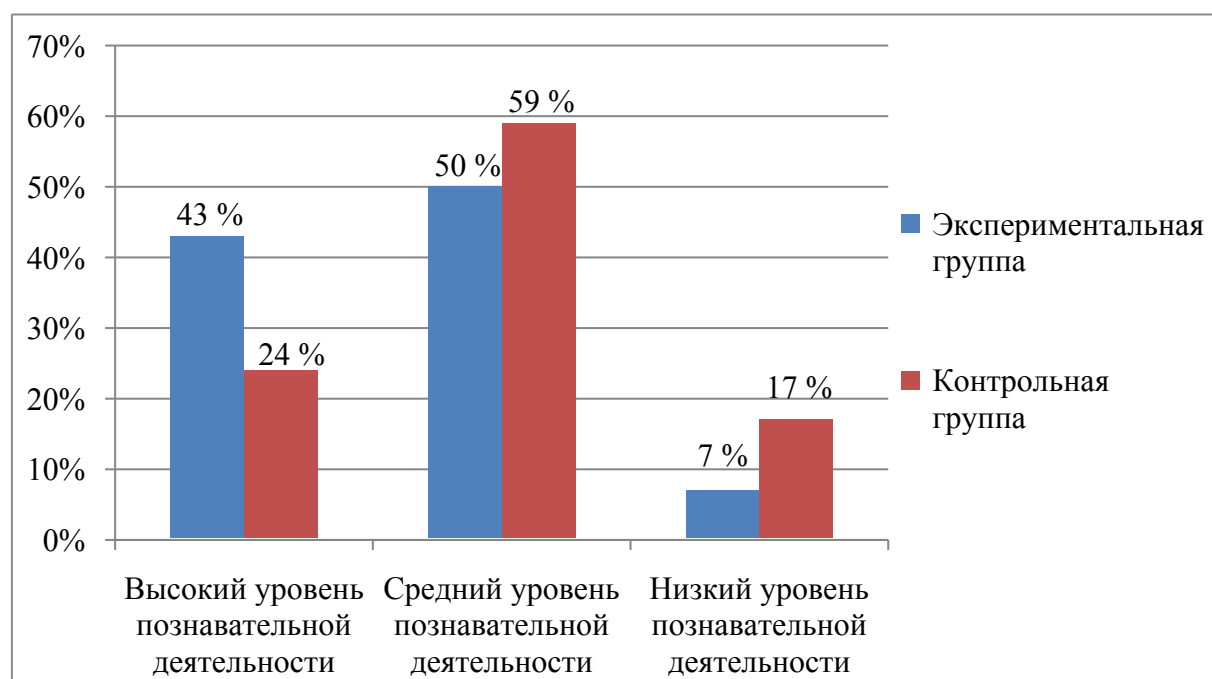


Рисунок 8 – Сравнение результатов экспериментальной и контрольной групп по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на констатирующем этапе

Причин демонстрации низкого уровня познавательной деятельности, как в экспериментальной, так и в контрольной группах, в данном случае, несколько. Первая причина – низкая мотивация обучающихся, которую можно проследить в выборе закономерных ответов («нет», «читаю мало», «не обращаю на них внимание») младшими школьниками в первом – «Нравится ли тебе выполнять сложные задания по математике?», третьем – «Много ли ты читаешь литературы?», четвёртом – «Что ты делаешь, если

при изучении какой-то темы у тебя возникли вопросы?» вопросах опросника «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) соответственно, а также в аналогичных вопросах второй анкеты.

Вторую причину низкого уровня познавательной деятельности, а именно – безразличие к учёбе, в частности, незаинтересованность учебным предметом (из-за особой специфики учебного предмета «Математика»), можно отследить в следующих вопросах анкеты «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко): «Как часто ты занимаешься этим предметом?», «Тебе хочется знать, понять, докопаться до сути?», «Где посещаешь курсы, расширяющие твои знания по этому предмету?». Соответствующие вопросам ответы – «очень редко», «очень редко», «не посещаю».

По результатам констатирующего этапа, можно отметить, что необходимо продолжать активизировать познавательную деятельность на уроках математики и в экспериментальной, и в контрольной группах, не только с учениками, у которых был выявлен средний и низкий уровни познавательной деятельности, но и с теми, у кого был выявлен высокий уровень познавательной деятельности, чтобы не допустить его снижения. Для активизации познавательной деятельности можно предложить следующие рекомендации:

1. Используйте игровые методики: обучающие и ролевые игры.
2. Создавайте проекты и участвуйте в научно-исследовательских мероприятиях.
3. Применяйте интерактивные технологии (использование мультимедиа, доступных образовательных приложений и сайтов).
4. Используйте разнообразие методов, приемов, форм обучения.
5. Поддерживайте познавательный интерес младших школьников на высоком уровне, например, посредством организации тематических недель, экскурсий и выездных мероприятий.

Повышение познавательной деятельности обучающихся начальных классов требует разнообразия форм работы и активного вовлечения детей в процесс обучения. Учителю важно создать интересное и активное обучение, при котором каждый ученик будет чувствовать себя услышанным и мотивированным.

Таким образом, нами был выявлен средний уровень познавательной деятельности, и было определено направление работы на формирующем и контрольном этапах исследования.

2.2 Разработка фрагментов уроков, направленных на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта

Формирующий этап исследования проводился в 4 «А» классе (экспериментальная группа).

Представим первый фрагмент урока, направленный на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.

Младшие школьники экспериментальной (4 «А» класс) и контрольной (4 «Б» класс) групп обучаются по учебно-методическому комплексу «Школа России» [26].

Учебный предмет: Математика.

Класс: 4.

Тема: «Умножение и деление на однозначное число».

Цель урока: Создание условий для знакомства обучающихся с умножением и делением на однозначное число.

Этап: Закрепление (15 мин).

Приведем правила математического квеста по станциям для закрепления изученного материала.

Обучающиеся делятся на группы (команды) по 6 человек в каждой. На группу выдается один рабочий лист с заданиями, при этом у каждого ученика есть собственный лист (черновик) для вычислений.

По окончании выполнения каждого задания учитель выдает пустые карточки, на которых каждая группа пишет получившийся ответ. Затем команда поднимает карточку с ответом вверх, а педагог в это время проверяет правильность ответов. Если все ответы верны или допущена одна ошибка – группа получает первый кусочек пазла. Если допущено две и более ошибок – команда не получает кусочек пазла.

Подведение итогов проводится так: если группа учеников собрала все пять кусочков пазла, на которых изображена «пятёрка», то каждый член команды получает отметку «5» за урок математики. Если группа обучающихся собрала четыре кусочка пазла, то каждый получает отметку «4» за урок математики. Если группа младших школьников собрала три кусочка пазла, то каждый получает отметку «3» за урок математики.

Опишем проведение математического квеста по станциям.

– Ребята, сегодня вместо самостоятельной работы вы поучаствуете в математическом квесте и отправитесь на таинственный Остров сокровищ. Для того чтобы найти пиратский клад и узнать, какие сокровища спрятаны внутри, пройдите пять испытаний и соберите пазлы-подсказки. Разделимся на группы по 6 человек. Будьте внимательны и думайте логически.

Станция 1 «Скала вычислений».

– Перед нами крутая Скала вычислений, чтобы подняться на вершину и увидеть дальнейший путь, нужно выполнить вычисления. Каждый правильный ответ – ступенька вверх. Возьмите цветные карточки. Можете приступить к выполнению задания на синей карточке.

Цель – отработать алгоритм вычисления.

– Выполните вычисления, запишите ответ. Проверьте себя: сложите результаты вычислений. Если сумма равна 10 001 – всё верно.

$$655 \cdot 9 =$$

$$963 : 3 =$$

$$458 \cdot 8 =$$

$$847 : 7 =$$

Станция 2 «Водопад примеров».

– Продолжаем. За скалой шумит Водопад примеров. Чтобы не упасть в бурлящие числа, надо пройти по камням-ответам. Можете приступить к выполнению задания на красной карточке. Удачи!

Цель – отработать алгоритм вычисления (в приемах с «ловушками»).

– Соедините каждое числовое выражение с правильным ответом.

Представим на рисунке 9 задание на станции 2 «Водопад примеров».

	92 451
15634 · 6	6512
624 : 8	77
279 · 3	93 804
48 867 : 7	78
	837
	6981

Рисунок 9 –Задание на станции 2 «Водопад примеров»:
«Соедините каждое числовое выражение с правильным ответом»
(фрагмент первого урока)

Станция 3 «Болото лишних данных».

– Осторожно – Болото лишних данных. Здесь легко увязнуть в ненужных числах. Прочитайте задачу внимательно: найдите и исключите из условия лишние данные. Решите получившуюся задачу на жёлтой карточке. Только так вы пройдёте!

Дается практико-ориентированная задача с лишним данным (цель – продемонстрировать практическую значимость математики в повседневной жизни):

– Решите задачу. Ваш класс в количестве 30 учеников и 1 учителя планирует поездку в Магнитогорск. Автобус едет 4 часа, его скорость = 55 км/ч.

1. Какое расстояние проедет автобус?
2. Выезд назначен на 9:00, укажите время прибытия.

Станция 4 «Пещера недостающих чисел».

– Мы в Пещере недостающих чисел. Древние пираты спрятали часть чисел. Ваша задача – догадаться, какое число могло быть в условии (от 6 до 9), после этого решить задачу на зелёной карточке.

Цель – проанализировать условие, устанавливать причинно-следственные связи (дается задача с недостающими данными).

– Догадайтесь, какое число могло быть в условии (от 6 до 9). Решите задачу. На кондитерской фабрике «Кременкульское» разложили 1071 печенье в ... пакетов поровну в каждый. Сколько печений в 1 пакете?

Станция 5 «Тайна пиратского сундука».

– Вот он – загадочный Пиратский сундук! Но чтобы открыть его, надо разгадать тайный код. Используйте логику и проверяйте версии. Только настоящий детектив найдёт верный ответ.

Цель – формулировать гипотезы, уметь их проверять (на основе игры «Математический детектив»).

– Известно, что $A : B = 5$, а $A \cdot C = 100$. Подберите возможные значения A, B и C (целые числа). Запишите не менее трёх вариантов.

Можно также дать аналогичные задания для разных групп.

Задания данного математического квеста по станциям были разработаны с помощью использования искусственного интеллекта и скорректированы нами в соответствии с уровнем познавательной деятельности обучающихся экспериментальной группы [44].

Фрагменты уроков со второго по шестой представлены в Приложении В.

2.3 Анализ результативности исследовательской работы по изучению использования искусственного интеллекта с целью активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики

На контрольном этапе исследования была проведена повторная диагностика уровня познавательной деятельности младших школьников с

использованием тех же диагностических методик, что и на констатирующем этапе.

Полученные результаты тестирования экспериментальной группы по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (автор – А. А. Горчинская) представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты экспериментальной группы по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на контрольном этапе

№ ученика п/п	№1	№2	№3	№4	№5
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Ученик 1	б	б	б	а	а
Ученик 2	а	а	а	а	б
Ученик 3	б	б	б	б	а
Ученик 4	а	а	а	а	а
Ученик 5	б	б	а	б	а
Ученик 6	б	б	б	б	б
Ученик 7	б	б	а	б	а
Ученик 8	а	а	б	а	б
Ученик 9	б	б	а	а	а
Ученик 10	а	б	а	а	б
Ученик 11	б	а	в	а	а
Ученик 12	а	а	б	а	б
Ученик 13	а	а	в	а	а
Ученик 14	б	б	б	б	б
Ученик 15	б	а	б	а	а
Ученик 16	б	б	в	б	а
Ученик 17	а	б	б	б	а
Ученик 18	а	б	б	а	б
Ученик 19	а	а	б	а	а
Ученик 20	в	а	б	а	а
Ученик 21	а	б	б	а	б

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Ученик 22	в	в	в	б	а
Ученик 23	б	а	б	б	б
Ученик 24	а	а	б	а	б
Ученик 25	б	а	в	б	б
Ученик 26	б	б	б	б	а
Ученик 27	б	а	а	б	а
Ученик 28	в	в	в	б	б
Ученик 29	б	б	в	б	в
Ученик 30	а	а	б	б	а

Приведем более наглядное представление результатов исследования экспериментальной группы на диаграмме.

На рисунке 10 представим распределение обучающихся экспериментальной группы по уровням познавательной деятельности по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на контрольном этапе.

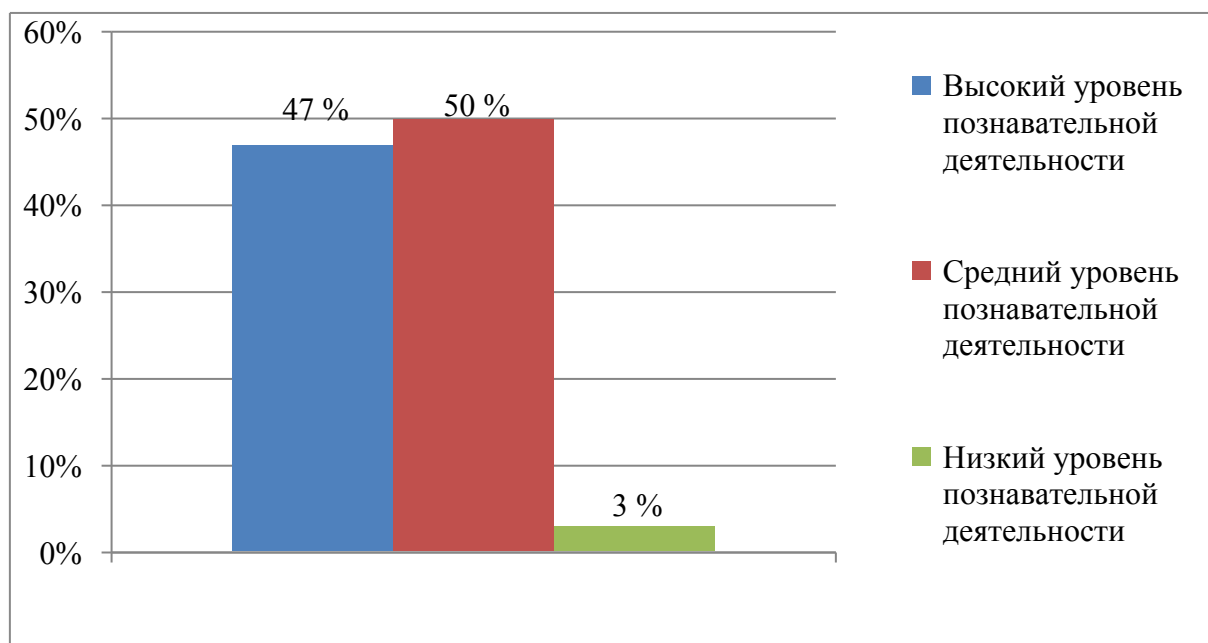


Рисунок 10 – Распределение обучающихся экспериментальной группы по уровням познавательной деятельности по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на контрольном этапе

Анализ показателя степени выраженности познавательной деятельности младших школьников экспериментальной группы приводит к выводу: чем выше показатель, тем сильнее выражена познавательная деятельность.

По данным проведенного исследования экспериментальной группы: у 14 человек высокий уровень познавательной деятельности (47 %), у 15 человек средний уровень познавательной деятельности (54 %), у 1 человека низкий уровень познавательной деятельности (3 %).

Полученные результаты контрольной группы по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты исследования контрольной группы по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на контрольном этапе

№ ученика п/п	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Ученик 1	а	б	б	б	в
Ученик 2	в	б	б	в	в
Ученик 3	б	в	в	а	в
Ученик 4	б	б	а	а	а
Ученик 5	б	б	б	в	а
Ученик 6	а	а	а	а	а
Ученик 7	а	б	б	а	а
Ученик 8	а	б	б	б	а
Ученик 9	б	б	б	б	б
Ученик 10	а	а	б	а	б
Ученик 11	б	б	б	б	а
Ученик 12	б	а	б	а	б
Ученик 13	б	б	б	а	б
Ученик 14	б	б	а	а	а
Ученик 15	в	а	б	б	б

Продолжение таблицы 6

<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Ученик 16	б	б	б	б	а
Ученик 17	а	б	б	б	б
Ученик 18	б	а	а	а	б
Ученик 19	б	а	а	б	б
Ученик 20	б	в	а	б	б
Ученик 21	а	б	б	б	б
Ученик 22	б	б	б	а	б
Ученик 23	в	в	б	в	б
Ученик 24	а	а	а	а	б
Ученик 25	в	б	б	б	б
Ученик 26	б	б	б	а	б
Ученик 27	б	в	б	б	а
Ученик 28	а	б	б	б	в
Ученик 29	а	а	а	б	в

Проведем более детальное рассмотрение результатов исследования контрольной группы на диаграмме.

На рисунке 11 покажем распределение обучающихся контрольной группы по уровням познавательной деятельности по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на контрольном этапе.

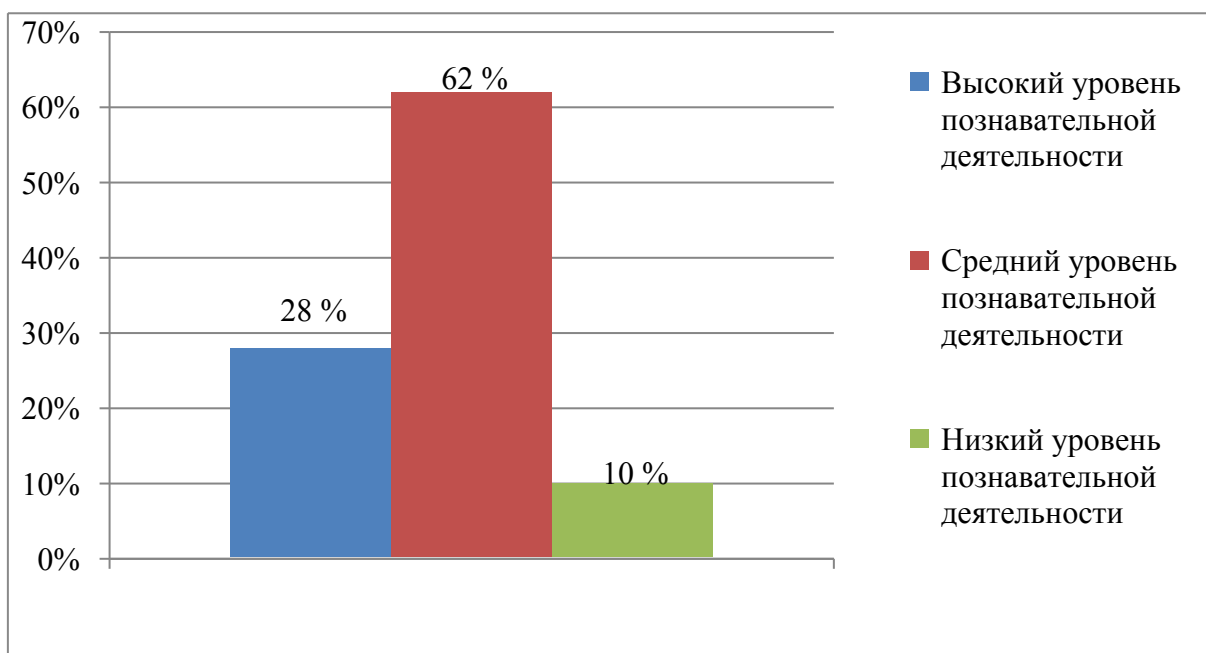


Рисунок 11 – Распределение обучающихся контрольной группы по уровням познавательной деятельности по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на контрольном этапе

Анализ показателя степени выраженности познавательной деятельности младших школьников контрольной группы приводит к выводу: чем выше показатель, тем сильнее выражена познавательная деятельность.

По данным проведенного исследования контрольной группы: у 8 человек был выявлен высокий уровень познавательной деятельности (28 %), у 18 человек средний уровень познавательной деятельности (62 %), у 3 человек низкий уровень познавательной деятельности (10 %).

Для большей наглядности представим сравнение результатов констатирующего и контрольного этапов экспериментальной и контрольной групп по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) на рисунке 12.

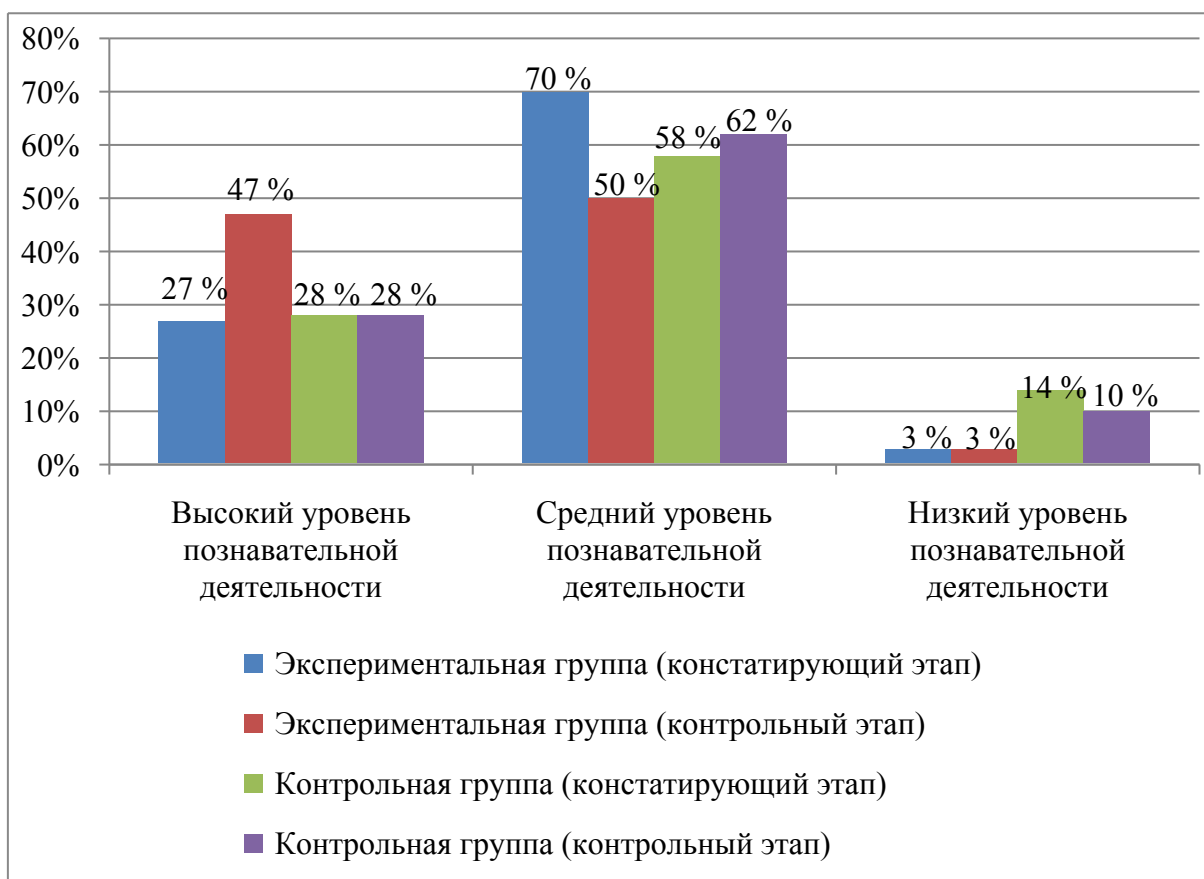


Рисунок 12 – Сравнение результатов констатирующего и контрольного этапов экспериментальной и контрольной групп по опроснику «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской)

По результатам опросника «Познавательная активность младшего школьника» (А. А. Горчинская) на контрольном этапе исследования, можно отметить, что высокий уровень познавательной деятельности в экспериментальной группе повысился на 20 %, средний уровень познавательной деятельности снизился на 20 %, а низкий уровень познавательной деятельности не изменился. В контрольной группе значительных изменений в уровне познавательной деятельности младших школьников не произошло.

Следующее тестирование было проведено по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко).

Полученные результаты экспериментальной группы представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты экспериментальной группы по анкете
«Выявление познавательной активности»
(по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на контрольном этапе

№ ученика п/п	Кол-во выбранных предметов	Наличие/ отсутствие математики	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ученик 1	4	Присутствует	а	а	в	а	а	а	а
Ученик 2	2	Присутствует	б	б	б	б	в	а	а
Ученик 3	3	Присутствует	а	а	б	а	а	б	а
Ученик 4	3	Присутствует	в	в	в	в	в	а	в
Ученик 5	3	Присутствует	а	б	б	в	б	а	а
Ученик 6	3	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 7	1	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 8	2	Присутствует	б	в	в	а	в	в	б
Ученик 9	2	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 10	4	Присутствует	а	б	в	б	в	а	а
Ученик 11	4	Присутствует	б	а	б	б	б	б	б
Ученик 12	3	Присутствует	в	а	б	а	а	б	б
Ученик 13	3	Присутствует	б	б	б	а	в	а	а
Ученик 14	3	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 15	6	Присутствует	а	в	б	б	в	а	б
Ученик 16	2	Присутствует	б	а	а	а	а	в	б
Ученик 17	5	Присутствует	б	б	а	а	а	б	а
Ученик 18	5	Присутствует	б	а	в	а	б	а	а
Ученик 19	6	Присутствует	а	а	б	а	в	б	б
Ученик 20	4	Присутствует	б	а	б	а	в	б	а
Ученик 21	4	Присутствует	в	б	б	б	в	а	б
Ученик 22	7	Присутствует	а	а	б	а	в	в	б
Ученик 23	5	Присутствует	в	б	а	б	в	б	б
Ученик 24	3	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 25	4	Присутствует	б	а	а	б	б	б	б
Ученик 26	3	Присутствует	в	а	б	б	в	б	б

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ученик 26	3	Присутствует	в	а	б	б	в	б	б
Ученик 27	3	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
Ученик 28	4	Присутствует	б	а	в	в	б	в	б
Ученик 29	4	Присутствует	а	б	в	б	в	б	б
Ученик 30	5	Присутствует	б	а	а	а	в	б	б

На рисунке 13 покажем распределение обучающихся экспериментальной группы по уровням познавательной деятельности по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на контрольном этапе.

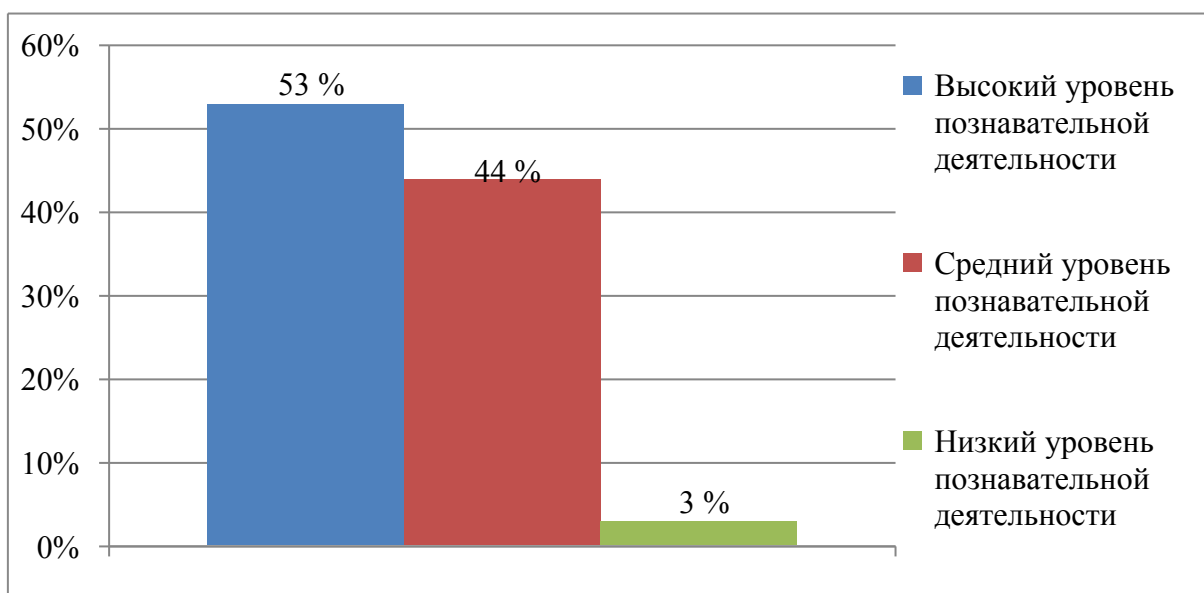


Рисунок 13 – Распределение обучающихся экспериментальной группы по уровням познавательной деятельности по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на контрольном этапе

Анализ показателя степени выраженности познавательной деятельности обучающихся экспериментальной группы показал, что чем выше показатель, тем сильнее выражена познавательная деятельность.

По данным проведенного исследования экспериментальной группы: у 16 младших школьников установлен высокий уровень познавательной деятельности (53 %), который выражается в том, что обучающиеся

интересуются учебным предметом, задают вопросы учителю, читают дополнительную литературу и посещают курсы.

У 13 учеников определён средний уровень познавательной деятельности (44 %), находящий отражение в том, что учебный предмет даётся легко, и учитель интересно его преподаёт. Такие младшие школьники только иногда обращаются к дополнительной литературе и задают вопросы, касающиеся предметной области.

У 1 ученика выявлен низкий уровень познавательной деятельности (3 %). Он выбрал один учебный предмет, который легко усваивается, при этом за пределами школы не интересуется им.

Помимо этого, уже 24 обучающихся экспериментальной группы внесли математику в предпочтительный учебный предмет в школе.

Полученные результаты контрольной группы по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты исследования контрольной группы по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на контрольном этапе

№ ученика п/п	Кол-во выбранных предметов	Наличие/ отсутствие математики	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ученик 1	2	Присутствует	а	а	а	б	в	а	б
Ученик 2	4	Присутствует	б	а	б	а	в	в	а
Ученик 3	1	Присутствует	в	в	б	б	в	в	в
Ученик 4	3	Присутствует	в	а	б	б	а	а	б
Ученик 5	2	Присутствует	а	в	в	б	в	б	а
Ученик 6	4	Присутствует	а	б	б	б	б	б	б
Ученик 7	2	Присутствует	в	б	б	а	б	а	а
Ученик 8	6	Присутствует	а	б	б	а	а	в	б
Ученик 9	3	Присутствует	в	а	б	б	а	б	б
Ученик 10	2	Присутствует	а	б	в	в	в	б	б

Продолжение таблицы 8

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Ученик 11	3	Присутствует	б	а	а	в	в	в	а
Ученик 12	1	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 13	5	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 14	3	Присутствует	б	а	а	в	а	б	а
Ученик 15	2	Присутствует	в	б	б	в	б	в	б
Ученик 16	3	Присутствует	а	б	а	б	б	б	а
Ученик 17	1	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 18	3	Присутствует	б	б	б	б	б	б	б
Ученик 19	5	Присутствует	в	б	в	а	а	а	б
Ученик 20	3	Присутствует	в	а	а	а	б	б	а
Ученик 21	4	Присутствует	б	а	в	б	б	б	в
Ученик 22	1	Присутствует	а	в	в	б	в	б	в
Ученик 23	3	Присутствует	а	б	б	б	в	в	б
Ученик 24	5	Присутствует	в	а	а	в	б	в	б
Ученик 25	2	Присутствует	а	а	в	б	б	в	б
Ученик 26	4	Присутствует	б	в	в	б	в	б	а
Ученик 27	2	Присутствует	а	б	а	в	в	в	а
Ученик 28	3	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—
Ученик 29	3	Отсутствует	—	—	—	—	—	—	—

Отразим полученные результаты контрольной группы на рисунке 14.

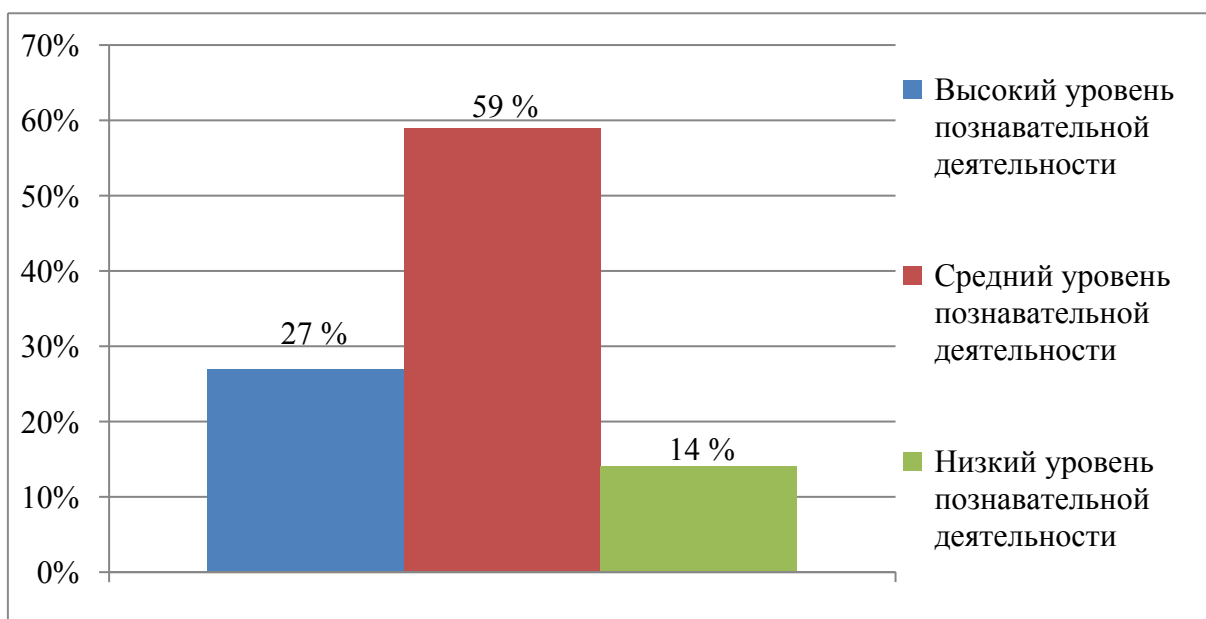


Рисунок 14 – Распределение обучающихся контрольной группы по уровням познавательной деятельности по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на контрольном этапе

Анализ показателя степени выраженности познавательной деятельности обучающихся контрольной группы показал, что чем выше показатель, тем сильнее выражена познавательная деятельность.

По данным проведенного исследования контрольной группы: у 8 учеников высокий уровень познавательной деятельности (27 %), который находит отражение в получении ими удовольствия при изучении учебного предмета, а также в дополнительном времени, уделяемом учебному предмету, как в школе, так и за её пределами.

У 17 обучающихся установлен средний уровень познавательной деятельности (59 %), который проявляется в отсутствии затруднений при изучении предмета, а также в нечастом обращении к учителю по интересующим вопросам, касающимся учебного предмета.

У 4 младших школьников зафиксирован низкий уровень познавательной деятельности (14 %), который прослеживается в полном отсутствии интереса к учебному предмету.

22 ученика контрольной группы внесли математику в предпочтительный учебный предмет в школе – данный показатель остался без изменений.

Для большей наглядности представим сравнение результатов констатирующего и контрольного этапов экспериментальной и контрольной групп по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко) на рисунке 15.

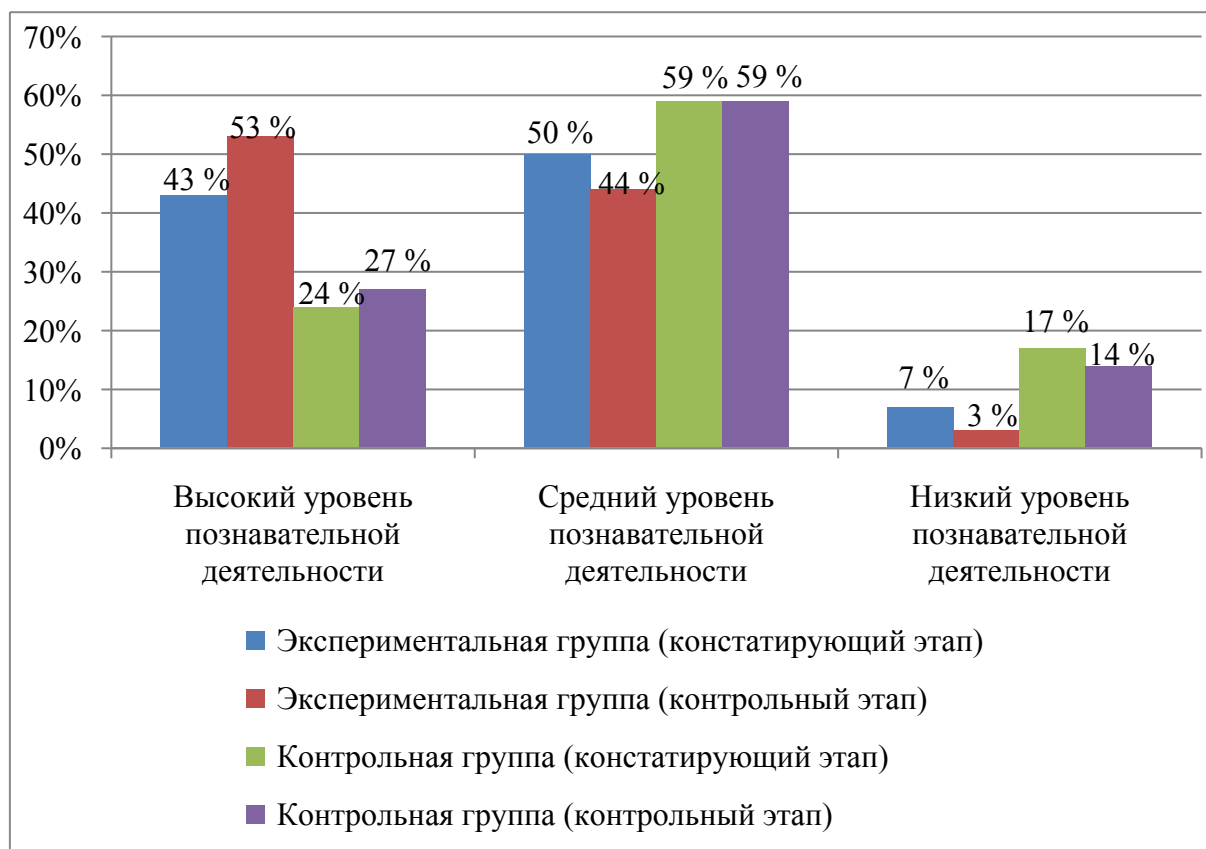


Рисунок 15 – Сравнение результатов констатирующего и контрольного этапов экспериментальной и контрольной групп по анкете «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко)

По результатам анкеты «Выявление познавательной активности» (Л. А. Червякова, Ю. В. Бойко) на контрольном этапе, можно отметить, что высокий уровень познавательной деятельности в экспериментальной группе повысился на 10 %, средний уровень познавательной деятельности снизился на 6 %, низкий уровень познавательной деятельности снизился на

4 %. В контрольной группе значительных изменений в уровне познавательной деятельности обучающихся не произошло.

Проведённые диагностики показали, что в результате формирующего этапа исследовательской работы, а именно проведения в экспериментальной группе фрагментов уроков, направленных на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта, уровень познавательной деятельности обучающихся повысился.

Выводы по 2 главе

Исследовательская работа по изучению использования искусственного интеллекта с целью активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики проходило на базе одной из школ г. Южноуральска. В нём приняли участие ученики 4 «А» класса в количестве 30 человек (экспериментальная группа), и ученики 4 «Б» класса в количестве 29 человек (контрольная группа).

Исследование проводилось в три этапа – констатирующий, формирующий, контрольный.

В качестве опроса, позволяющего оценить степень выраженности познавательной деятельности младших школьников, нами была выбрана диагностическая методика «Познавательная активность младшего школьника» (автор – А. А. Горчинская).

Для подтверждения результатов также проводилось анкетирование по диагностической методике «Выявление познавательной активности» (авторы – Л. А. Червякова, Ю. В. Бойко).

В ходе констатирующего этапа исследовательской деятельности было установлено, что в экспериментальной и контрольной группах есть младшие школьники со средним и с низким уровнями познавательной деятельности. Для повышения уровня познавательной деятельности учеников нами были разработаны шесть фрагментов уроков, направленных

на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.

В рамках контрольного этапа исследовательской работы с помощью повторного проведения опроса по методике «Познавательная активность младшего школьника» (по А. А. Горчинской) и анкетирования по методике «Выявление познавательной активности» (по Л. А. Червяковой, Ю. В. Бойко), у обучающихся экспериментальной группы был зафиксирован рост познавательной деятельности, благодаря внедрению разработанных фрагментов уроков, направленных на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы проанализировали психолого-педагогическую литературу по проблеме исследования и разработали шесть фрагментов уроков, направленных на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.

Теоретическую основу исследования составляют труды отечественных и зарубежных учёных и педагогов. Сущность понятия «познавательная деятельность» давно является предметом научного интереса отечественных и зарубежных учёных: А. Г. Асмолова, Л. Н. Клименко, Я. А. Коменского, О. Е. Лебедева, А. Н. Леонтьева, М. И. Лисиной, Дж. Локка, Ж.-Ж. Руссо, В. А. Сластенина, М. В. Цуканова, И. А. Чернышева, Т. И. Шамовой, Г. И. Щукиной и др. Познавательная деятельность ими рассматривается по-разному.

В данной работе мы выделили познавательную деятельность как активную деятельность младших школьников, выраженную в получении и обработке знаний, в основе которой лежат когнитивные функции – внимание, восприятие, память, мышление, воображение.

Для активизации познавательной деятельности младших школьников в процессе использования искусственного интеллекта на уроках математики, важно понимать современные подходы к определению и применению искусственного интеллекта в сфере образования.

В данной работе будем придерживаться определения, зафиксированного в Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. Искусственный интеллект – это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их.

Обозначим потенциал использования искусственного интеллекта конкретно на уроках математики в начальной школе: индивидуализация процесса обучения с помощью систем персонализированного обучения, помощь педагогам с проверкой тетрадей, которая отнимает много времени, при помощи интеллектуальных систем оценивания, создание новых заданий, направленных на формирование математической грамотности.

Освоение математики в начальной школе даётся непросто многим школьникам, поэтому необходимо использовать различные приемы активного включения младших школьников в процесс обучения при использовании искусственного интеллекта с целью активизации познавательной деятельности обучающихся на уроках математики. Анализ литературы позволил выявить группы приёмов для этапов современного урока математики, а именно: логические, организационные, технические.

В результате нами было выявлено, что использование искусственного интеллекта в образовании открывает широкие возможности для совершенствования учебного процесса и приносит пользу всем его участникам. Ключевым моментом является осознание того, что он не призван полностью вытеснить роль учителя, а служит инструментом для расширения его возможностей и помощи.

Исследовательская работа по изучению использования искусственного интеллекта с целью активизации познавательной деятельности младших школьников на уроках математики проходила на базе одной из школ г. Южноуральска. В ней приняли участие ученики 4 «А» класса в количестве 30 человек (экспериментальная группа) и ученики 4 «Б» класса в количестве 29 человек (контрольная группа).

Для диагностирования уровня познавательной деятельности младших школьников на констатирующем и контрольном этапах нами были использованы следующие диагностические методики: «Познавательная активность младшего школьника» (автора –

А. А. Горчинская), «Выявление познавательной активности» (авторы – Л. А. Червякова, Ю. В. Бойко).

Исследование проходило в три этапа:

1. Констатирующий этап – определение уровня познавательной деятельности младших школьников. По результатам данного этапа у обучающихся как экспериментальной, так и контрольной групп, в большинстве своём, был выявлен средний уровень познавательной деятельности. Вследствие этого было выстроено направление работы на формирующем и контрольном этапах исследования.

2. Формирующий этап – активизация познавательной деятельности младших школьников посредством проведения шести фрагментов уроков.

3. Контрольный этап – проверка результативности активизации познавательной деятельности учеников с помощью проведения фрагментов уроков. Повторное проведение опросника и анкеты показало, что в результате внедрения разработанных фрагментов уроков, направленных на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта, уровень познавательной деятельности обучающихся повысился.

В процессе проведения исследовательской работы поставленная цель была достигнута, а именно: диагностирован у младших школьников уровень познавательной деятельности по учебному предмету «Математика», на основе проведенной диагностики разработаны шесть фрагментов уроков, направленных на активизацию познавательной деятельности младших школьников в процессе использования искусственного интеллекта, а также была проведена оценка их результативности.

Апробация исследования проходила в рамках участия в научно-практических конференциях по теме исследования:

- Международная научно-практическая конференция «Инновационное образование глазами современной молодежи» (доклад на тему «Варианты использования искусственного интеллекта на уроках математики в начальной школе»);
- Международная научно-теоретическая конференция студентов и магистрантов «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (доклад на тему «Потенциал использования искусственного интеллекта на уроках математики в начальной школе»);
- Региональная научно-практическая конференция «Современная школа. Функциональная грамотность как условие качественного инженерного образования» (доклад на тему «Преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта на уроках математики в начальной школе»).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аликина Ю. Д. Внедрение искусственного интеллекта в образовательную среду / Ю. Д. Аликина, Е. В. Донгаузер // Вестник психологии и педагогики АлтГУ. – 2020. – № 4. – С. 1–7. – URL: <https://bppasu.ru/article/view/8936> (дата обращения: 25.10.2025).
2. Алиса AI для решения реальных задач : официальный сайт. – Москва, 2017. – URL: <https://alice.yandex.ru/chat/019c0509-aff7-4000-ab94-73c88e9ec785/> (дата обращения: 07.01.2026). – Текст : электронный.
3. Арзамасов Ю. Г. Комплексный подход к определению искусственного интеллекта / Ю. Г. Арзамасов // Вестник ВГУ. Право. – 2022. – № 3 (50). – С. 242–262.
4. Блинова Т. Л. Структура познавательной деятельности школьников в личностно-ориентированном обучении / Т. Л. Блинова // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2008. – № 3. – С. 172–174.
5. Большая российская энциклопедия : официальный сайт. – Москва, 2004. – URL: <https://old.bigenc.ru/> (дата обращения: 02.11.2025). – Текст : электронный.
6. Букина Т. В. Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития / Т. В. Букина // Общество: социология, психология, педагогика. – 2025. – № 1. – С. 76–83.
7. Верзилин Н. М. Общая методика преподавания биологии / Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская. – Москва : Просвещение, 1972. – 368 с.
8. Видова Т. А. Возможности применения технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе / Т. А. Видова, И. Н. Романова // Образовательные ресурсы и технологии. – 2023. – № 1(42). – С. 27–35. – URL: <https://vestnik-muiv.ru/article/vozmozhnosti-primeneniya-tekhnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovatelnom-protsesse/> (дата обращения: 02.12.2025).

9. Воронина Л. В. Развитие когнитивных способностей младших школьников при обучении математике / Л. В. Воронина, Т. В. Истомина // Педагогическое образование в России. – 2020. – № 2. – С. 119–126.

10. ГигаЧат – русскоязычная нейросеть от Сбера : официальный сайт. – Москва, 2023. – URL: <https://giga.chat/> (дата обращения: 11.01.2026). – Текст : электронный.

11. Грибанова В. А. Содержание понятия «Активность» в научной литературе / В. А. Грибанова // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. – 2012. – № 1. – С. 56–60. – URL: https://docviewer.yandex.ru/?url=ya-browser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXIUFoewruPPfhL6jzHF4Zrv60XighRokkrOJqoEq-e0BmdEKOrCVf46gMXpvhBSeSGfC5UYKnx77sMcdVGgs4ixMCd4igOOUwcWcE5vI1gG5J7Bu3Jpf39O_w0y2Vc8bO0TKpG4-iQ%3D%3D%3Fsign%3DTpyknnmzsNMux2rV2CCSxkGD8P2v2U-7eZJjJgtgJqc%3D&name=5.docx (дата обращения: 14.10.2025).

12. Далингер В. А. Познавательный интерес учащихся и его развитие в процессе обучения математике / В. А. Далингер // Вестник ВятГУ. – 2011. – № 3. – С. 131–137.

13. Двизова Н. Н. Активизация познавательной деятельности школьников / Н. Н. Двизова // Вестник науки и образования. – 2024. – № 2 (145)-2. – С. 1–3.

14. Долгая О. И. Искусственный интеллект и обучение в школе: ответ на современные вызовы / О. И. Долгая // Школьные технологии. – 2020. – № 4. – С. 29–38.

15. Доронина Н. Н. Познавательная активность детей младшего школьного возраста / Н. Н. Доронина, О. А. Чернова // Молодой ученый. – 2018. – № 4. – С. 176–178. – URL: <https://moluch.ru/archive/190/48075> (дата обращения: 26.11.2025).

16. Ивченко А. О. Искусственный интеллект в сфере образования: плюсы и минусы / А. О. Ивченко // Вестник науки. – 2023. – № 12 (69). –

С. 685–689. – URL: <https://www.вестник-науки.рф/article/11932> (дата обращения: 19.12.2025).

17. Исследования познавательной активности учащихся по школьным предметам : официальный сайт. – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/578737> (дата обращения: 29.09.2025). – Текст : электронный.

18. Коменский Я. А. Великая дидактика / Я. А. Коменский. – Москва : Книга по требованию, 2016. – 320 с. – ISBN: 978-5-458-26126-5.

19. Котлярова И. О. Технологии искусственного интеллекта в образовании / И. О. Котлярова // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2022. – № 3. – С. 69–82.

20. Лебедев О. Е. Формирование потребности в знаниях у учащихся / О. Е. Лебедев. – Ленинград : Знание, 1973. – 32 с.

21. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность : современная редакция / А. Н. Леонтьев. – Москва : Смысл Академия, 2005. – 352 с. – ISBN 5-89357-113-4.

22. Макарова Д. Д. Искусственный интеллект и нейросети: понятия и особенности, примеры адаптации бизнеса и развитие киберсоциализации / Д. Д. Макарова // Вестник Академии права и управления. – 2024. – №1 (76). – С. 115–121. – URL: <https://www.ideka.ru/nash-institut/izdatelskaya-deyatelnost/nauchnyj-zhurnal-vestnik-akademii-prava-i-upravleniya/elektronna-ya-versiya-zhurnala> (дата обращения: 27.12.2025).

23. Матвеева И. П. Технологии «искусственного интеллекта»: перспективы развития и социально-психологические угрозы / И. П. Матвеева, А. В. Морозов, Е. Ю. Небродская-Мазур // Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований. – 2025. – № 3. – С. 58–64.

24. Математика. 1 класс. Часть 1: учебник для общеобразовательных учреждений с приложениями на электронном носителе / М. И. Моро,

С. И. Волкова, С. В. Степанова. – Москва : Просвещение (Школа России), 2023. – 128 с. – ISBN 978-5-09-102459-3.

25. Математика. 2 класс. Часть 1 : учебник для общеобразовательных учреждений с приложениями на электронном носителе / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова, С. И. Волкова, С. В. Степанова. – Москва : Просвещение (Школа России), 2023. – 112 с. – ISBN 978-5-09-102462-3.

26. Математика. 4 класс. Часть 2 : учебник для общеобразовательных учреждений с приложениями на электронном носителе / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова, С. И. Волкова, С. В. Степанова – Москва : Просвещение (Школа России), 2023. – 128 с. – ISBN 978-5-09-102468-5.

27. Меньшикова Е. А. Психолого-педагогические закономерности успешного усвоения детьми учебного материала в начальных классах / Е. А. Меньшикова // Вестник ТГПУ. – 2003. – № 2. – С. 53–57.

28. Мещеряков Б. Г. Большой психологический словарь / Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. – Санкт-Петербург : Прайм-Еврознак, 2007. – 672 с. – ISBN 978-5-93878-232-7.

29. Мошенина Е. Д. Применение искусственного интеллекта для составления и решения задач, направленных на формирование математической грамотности / Е. Д. Мошенина // Наука в Мегополисе. – 2024. – № 7 (63). – URL: <https://mgpu-media.ru/issues/issue-63/innovatsionnye-obrazovatelnye-tekhnologii/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sostavleniya-i-resheniya-zadach-napravlennykh-na-formirovanie-matematicheskoy-gramotnosti.html> (дата обращения: 21.11.2025).

30. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утверждённая указом Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 15.02.2025) : официальный сайт. – Москва, 1992. – URL: http://www.consultant.ru/law/podborki/iskusstvennyj_intellekt/ (дата обращения: 03.11.2025). – Текст : электронный.

31. Нейросеть онлайн для решения важных задач Aisearch: официальный сайт. – Москва, 2023. – URL: <https://aisearch.ru/> (дата обращения: 12.01.2026). – Текст : электронный.

32. Нутфуллина Н. М. Применение искусственного интеллекта на уроках математики / Н. М. Нутфуллина // Учительский журнал. Математика. – 2025. – № 1. – URL: <https://www.teacherjournal.ru/categories/10/articles/12950> (дата обращения: 03.12.2025).

33. Осипова С. И. Познавательная активность как объект педагогического анализа / С. И. Осипова, Н. С. Агишева // Гуманизация образования. – 2016. – № 2. – С. 89–96.

34. Преснякова Е. А. Использование искусственного интеллекта в образовании: возможности и ограничения / Е. А. Преснякова // Учительский журнал. – 2023. – № 1. – URL: <https://www.teacherjournal.ru/categories/6/articles/3174> (дата обращения: 10.11.2025).

35. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 372 (ред. от 10.11.2025) «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 № 74229) : официальный сайт. – Москва, 1992. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452094/ (дата обращения: 01.11.2025). – Текст : электронный.

36. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286 (ред. от 18.06.2025) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 № 64100) : официальный сайт. – Москва, 1992. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389561/ (дата обращения: 16.10.2025). – Текст : электронный.

37. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход. Том 1. Решение проблем. Знания и рассуждения / С. Рассел, П. Норвиг. –

Москва – Санкт-Петербург : Вильямс, 2021. – 704 с. – ISBN 978-5-907365-25-4.

38. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 700 с. – ISBN 5-314-00016-4.

39. Сивкова А. В. Использование искусственного интеллекта в образовательном процессе / А. В. Сивкова, В. А. Вишневский // Мир педагогики и психологии. – 2024. – № 06(95). – С. 212–217. – URL: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovatelnom-protsesse.html> (дата обращения: 30.11.2025).

40. Синельникова В. Н. Права на результаты искусственного интеллекта / В. Н. Синельникова, О. В. Ревинский // Копирайт. Вестник Российской академии интеллектуальной собственности. – 2017. – № 4. – С. 17–27.

41. Стародубцев В. А. Искусственный интеллект и иммерсивные технологии в высшем педагогическом образовании / В. А. Стародубцев, О. Р. Нерадовская // Открытое образование. – 2024. – № 2. – С. 13–23.

42. Ушаков Д. Н. Большой толковый словарь русского языка : современная редакция / Д. Н. Ушаков. – Москва : Дом Славянской книги, 2008. – 959 с. – ISBN 978-5-903036-99-8.

43. Финн В. К. Искусственный интеллект: Методология, применение, философия / В. К. Финн // Москва : Либроком, 2021. – 468 с. ISBN 978-5-97-106266-0.

44. Чат ГПТ на русском: бесплатная нейросеть ChatGPT – Chatmost: официальный сайт. – Москва, 2023. – URL: <https://chatmost.ru/chat-gpt-russian> (дата обращения: 10.01.2026). – Текст : электронный.

45. Чат ГПТ онлайн: бесплатный Chat GPT 5 PowerText: официальный сайт. – URL: <https://powertext.ru> (дата обращения: 22.11.2025). – Текст : электронный.

46. Черепова К. Г. Место и роль искусственного интеллекта на уроках математики / К. Г. Черепова, О. В. Новикова, И. К. Мореншильдт //

Молодой ученый. – 2023. – № 45 (492). – С. 127–129. – URL: <https://moluch.ru/archive/492/107509> (дата обращения: 23.12.2025).

47. Чернышев И. А. Проблема развития познавательной активности подростков в учебном процессе / И. А. Чернышев, М. В. Цуканов // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2011. – № 3(19). – С. 10–14. – URL: <http://scientific-notes.ru/magazine/archive/number/20> (дата обращения: 12.11.2025).

48. Чумина Ю. А. Познавательная деятельность личности: понятие и значение / Ю. А. Чумина // Теория и практика социогуманитарных наук. – 2023. – № 2 (22). – С. 35–40.

49. Шамова Т. И. Активизация учения школьников. / Т. И. Шамова. – Москва : Педагогика, 1982. – 208 с.

50. Шобонов Н. А. Искусственный интеллект в образовании / Н. А. Шобонов, М. Н. Булаева, С. А. Зиновьева // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 79-4. – С. 288–290.

51. Щукина Г. И. Проблема познавательного интереса в педагогике / Г. И. Щукина. – Москва : Педагогика, 1971. – 351 с.

52. Юрченко Н. Г. Материалы для диагностики познавательного интереса учащихся в начальной школе : официальный сайт. – Макеевка, 2023. – URL: <https://multiurok.ru/files/materialy-dlia-diagnostiki-poznavatel'nogo-interesa.html> (дата обращения: 29.09.2025). – Текст : электронный.

53. Ялукова И. В. Активизация познавательной деятельности младших школьников / И. В. Ялукова // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. – 2013. – № 3 (79). – С. 210–213.

54. Perplexity: официальный сайт. – Сан-Франциско, 2022. – URL: <https://www.perplexity.ai/> (дата обращения: 13.01.2026). – Текст : электронный.

55. ThinksterMath: TutoringPersonalizedbyPatented AI + Top Math Tutors: официальный сайт. – URL: <https://hellothinkster.com/> (дата обращения: 08.11.2025). – Текст : электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Вопросы опросника «Познавательная активность младшего школьника» (А. А. Горчинская) [52]:

1. Нравится ли тебе выполнять сложные задания по математике?
 - a) да;
 - b) иногда;
 - c) нет.
2. Что тебе нравится, когда задан вопрос на сообразительность?
 - a) помучиться, но самому найти ответ;
 - b) когда как;
 - c) получить готовый ответ от других.
3. Много ли ты читаешь дополнительной литературы?
 - a) постоянно много;
 - b) иногда много, иногда ничего не читаю;
 - c) читаю мало.
4. Что ты делаешь, если при изучении какой-то темы у тебя возникли вопросы?
 - a) всегда нахожу на них ответ;
 - b) иногда нахожу на них ответ;
 - c) не обращаю на них внимания.
5. Что ты делаешь, когда узнаешь на уроке что-то новое?
 - a) стремишься с кем-нибудь поделиться (с близкими, друзьями);
 - b) иногда тебе хочется поделиться этим с кем-нибудь;
 - c) ты не станешь об этом рассказывать.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Вопросы анкеты «Выявление познавательной активности»
(авторы – Л. А. Червякова, Ю. В. Бойко) [17]

Вопросы:		Математика	Русский язык	Литературное чтение	Окружающий мир	Труд (Технология)	Изобразительное искусство	Физкультура	Английский язык
1. Какие предметы тебя интересуют больше всего? (Выбери один или несколько и дальше заполняй в графах этого предмета)									
2. Люблю предмет потому, что	а) нравится, как преподаёт учитель								
	б) получаю удовольствие при изучении								
	в) легко усваивается								
3. Как часто ты занимаешься этим предметом?	а) часто								
	б) иногда								
	в) очень редко								
4. Читаешь ли ты дополнительную литературу по интересующему тебя предмету?	а) постоянно, много								
	б) иногда								
	в) мало, совсем не читаю								
5. Тебе хочется знать, понять, докопаться до сути?	а) почти всегда								
	б) иногда								
	в) очень редко								
6. Где посещаешь курсы, расширяющие твои знания по этому предмету?	а) в школе								
	б) в другом месте								
	в) не посещаю								
7. Откуда получаешь интересующую тебя информацию по данному предмету?	а) из книг, журналов								
	б) из интернета								
	в) только из учебников								
8. Задаёшь ли ты вопросы учителю по интересующему тебя предмету?	а) часто								
	б) иногда								
	в) редко								

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Представим фрагменты уроков, направленные на активизацию познавательной деятельности младших школьников на уроках математики с использованием искусственного интеллекта.

Фрагмент второго урока [45]:

Учебный предмет: Математика.

Класс: 4.

Тема: «Скорость. Единицы скорости. Решение задач».

Цель урока: Создание условий для решения обучающимися задач на нахождение скорости, перевода единиц скорости.

Этап: Закрепление (10 мин).

Ребята, сегодня на время самостоятельной работы вы превратитесь в почтальонов. Вам необходимо будет «доставить» конверты по правильному адресу. На парте у доски подготовлены четыре цветных почтовых ящика (контейнера) – красный, жёлтый, зелёный, синий, в каждый из которых вы должны «доставить» письма (карточки таких же цветов, как и почтовые ящики). После того, как вы выполнили одно задание, «доставьте» его в нужный почтовый ящик. Сделайте также с остальными. Вы можете выполнять задания в любом порядке, но помните, что красная карточка – самая сложная задача, а зелёная – самая лёгкая. Главное, чтобы было записано условие (краткая запись или таблица), решение и ответ. Кто всё сделал, и хочет получить дополнительную отметку, берёт белую карточку, выполняет задание и опускает в дополнительный белый почтовый ящик, который появится чуть позже.

Вам необходимо быстро и самое главное – верно «доставить» всю почту. На работу дается 10 минут. Можете приступать.

Задачи на карточках:

Реши задачи и запиши ответы.

1. Зелёная карточка (простая задача на табличное деление). Реши задачу. Лодка проплыла 18 км за 3 часа. С какой скоростью двигалась лодка?

2. Синяя карточка (простая задача на табличное деление с лишним данным). Реши задачу. Верблюд прошёл 63 км за 7 часов. В пути он выпил 1 литр воды. Какова скорость верблюда?

3. Жёлтая карточка (простая задача на внетабличное деление). Реши задачу. Орёл пролетел 546 км за 3 часа. Найдите его скорость.

4. Красная карточка (составная задача на разные виды деления). Реши задачу. На научной выставке два робота соревнуются в скорости передвижения. Робот А проходит 12 метров за 3 минуты. Робот Б преодолевает 20 метров за 5 минут. Какова скорость каждого робота? Какой робот движется быстрее? Докажи. Сколько метров пройдёт каждый робот за 10 минут?

5. Белая карточка (задание на соответствие). Выполни задание. С какой скоростью движется каждый объект? Соедини стрелками.

Задание на белой карточке: «Выполни задание. С какой скоростью движется каждый объект? Соедини стрелками» представлено в таблице В.1.

Таблица В.1 – Задание на белой карточке: «Выполни задание. С какой скоростью движется каждый объект? Соедини стрелками» (фрагмент второго урока)

Антилопа	5 км/ч
Вертолёт	4 м/мин
Черепаша	2 200 км/ч
Пешеход	13 000 м/ч
Велосипедист	230 км/ч
Самолёт	75 км/ч

Фрагмент третьего урока [32]:

Учебный предмет: Математика.

Класс: 4.

Тема: «Умножение числа на произведение».

Цель урока: Создание условий для знакомства обучающихся с разными способами умножения числа на произведение.

Этап: Закрепление (10 мин).

Ребята, у вас на партах лежат карточки. Вам необходимо выполнить задания самостоятельно. На работу дается 10 минут. Можете приступать.

1. Соедини решение с соответствующим способом умножения числа на произведение.

Задание № 1: «Соедини решение с соответствующим способом умножения числа на произведение» представлено в таблице В.2.

Таблица В.2 – Задание № 1: «Соедини решение с соответствующим способом умножения числа на произведение» (фрагмент третьего урока)

Вычислить произведение и умножить на него число	$6 \cdot (3 \cdot 4) = (6 \cdot 4) \cdot 3 = 72$
Умножить число на первый множитель, и результат умножить на второй множитель	$6 \cdot (3 \cdot 4) = (6 \cdot 3) \cdot 4 = 72$
Умножить число на второй множитель, и результат умножить на первый множитель	$6 \cdot (3 \cdot 4) = 6 \cdot 12 = 72$

2. Вычисли. Расставь ответы в порядке увеличения. Запиши получившееся слово.

$14 \cdot (5 \cdot 2) =$	$13 \cdot (3 \cdot 10) =$	$4 \cdot (6 \cdot 2) =$
$3 \cdot (8 \cdot 10) =$	$29 \cdot (0 \cdot 7) =$	$7 \cdot (10 \cdot 9) =$
$20 \cdot (4 \cdot 5) =$	$42 \cdot (2 \cdot 5) =$	$12 \cdot (5 \cdot 8) =$

Вспомогательный материал для задания № 2 «Вычисли. Расставь ответы в порядке увеличения. Запиши получившееся слово» представлен в таблице В.3.

Таблица В.3 – Вспомогательный материал для задания № 2 «Вычисли. Расставь ответы в порядке увеличения. Запиши получившееся слово» (фрагмент третьего урока)

240	420	630	0	390	400	60	480	140
О	Н	Е	У	Ж	Е	М	И	Н

Ответ:

3. Найди закономерность. Вычисли. Составь и запиши ещё 2 выражения.

$$2 \cdot (3 \cdot 4) = 24$$

$$3 \cdot (4 \cdot 5) = \square$$

$$4 \cdot (5 \cdot 6) = \square$$

$$7 \cdot (8 \cdot 9) = \square$$

4. Замени второй множитель на произведение.

$$11 \cdot 30 =$$

$$2 \cdot 58 =$$

$$19 \cdot 16 =$$

$$60 \cdot 35 =$$

5. На ферме от каждой коровы получали по 14 л молока в сутки. Сколько литров молока получают в этом хозяйстве от 10 коров за 7 суток? Реши задачу разными способами.

6. Выбери два задания, которые показались тебе самыми интересными. Отметь их знаком J на полях.

По истечении времени учитель собирает карточки с заданиями самостоятельной работы для проверки.

Фрагмент четвёртого урока [2]:

Учебный предмет: Математика.

Класс: 4.

Тема: «Умножение на числа, оканчивающиеся нулями».

Цель урока: Создание условий для знакомства обучающихся с умножением на числа, оканчивающиеся нулями.

Этап: Закрепление (20 мин).

Проведение «Своей игры» на закрепление изученного материала:

Добро пожаловать в «Свою игру»! Давайте повторим правила: Перед вами слайд с 4 категориями:

1. «Считай быстро!».

2. «Лови ошибку».

3. «Задача-сюрприз».

4. «Логика нулей».

Вы по очереди выбираете категорию и номер вопроса. Вопросы будут разными: где-то нужно просто посчитать, где-то – найти подвох, а где-то – объяснить свою мысль. Кто готов ответить – поднимает руку. Начинаем. Ученик с фамилией на букву А выбирает категорию!

Категория «Считай быстро!» (цель – отработка базовых вычислений):

№ 1: Первый множитель 30, второй множитель 4. Найдите произведение.

№ 2: Найди произведение двух чисел $25 \cdot 2000$.

№ 3: Реши в столбик: $1085 \cdot 70$.

№ 4: Составь пример по теме урока и выбери того, кто его решит.

Категория «Лови ошибку» (цель – анализ решения):

№ 1: Найди ошибку: $4 \cdot 60 = 24$.

№ 2: Найди ошибку: $588 \cdot 1000 = 58\ 800$.

№ 3: Найди ошибку. Скорость машины 80 км/ч. Сколько километров она проедет за 7 часов?

Решение: $80 \cdot 7 = 5600$.

№ 4: Найди ошибку: 1 км = 1000 м

23 км = 230 м

Категория «Задача-сюрприз» (цель – решение задач):

№ 1: В классе 30 учеников. Каждый получил по 18 деталей конструктора LEGO. Сколько всего деталей раздал учитель?

№ 2: В магазин завезли 20 праздничных гирлянд. В каждой гирлянде по 105 лампочек. Сколько всего лампочек в гирляндах?

№ 3: В одной пачке 100 листов бумаги. Сколько листов в 0 таких же пачек?

№ 4: Один пакет конфет стоит 120 рублей. Сколько стоят 6 таких же пакетов? Сколько нужно заплатить за эту покупку, получив скидку 100 рублей?

Категория «Логика нулей» (цель – решение нестандартных заданий):

№ 1: Найдите площадь квадрата со стороной 40 дм.

№ 2: Сколько нулей будет в ответе при умножении 80 на 5?

№ 3: Придумай число, которое при умножении на 20 даст 600.

№ 4: Увеличь наибольшее двузначное число в 1 000 раз.

Фрагмент пятого урока [10]:

Учебный предмет: Математика.

Класс: 4.

Тема: «Умножение двух чисел, оканчивающихся нулями».

Цель урока: Создание условий для знакомства обучающихся с умножением двух чисел, оканчивающихся нулями.

Этап: Закрепление (12 мин).

Правила игры-конструктора «Строительная мастерская» для закрепления изученного материала:

Ученики делятся на «строительные бригады» по 6 человек в каждой. На группу выдается один рабочий лист, чистый лист для изображения дома, а также у каждого есть собственный лист (черновик) для вычислений.

Для строительства каждого элемента (фундамент, стены, крыша, окна) нужно правильно решить некоторое количество заданий на умножение двух чисел, оканчивающихся нулями.

По окончании выполнения каждого блока заданий, «бригада» поднимает руки вверх, учитель в это время проверяет правильность выполнения, разрешает нарисовать элемент дома и вычислять дальше, или проверить выполнение ещё раз, если обнаружены ошибки.

После того как каждая «бригада» закончит все вычисления, происходит представление проектов.

Проведение игры-конструктора «Строительная мастерская»:

Ребята, представьте, вы не просто ученики, а молодые строители! Перед вами проект – большой дом. Вы разделитесь на «строительные бригады» по 6 человек и выберете одного «бригадира» – это капитан команды, а также одного «архитектора» – это тот, кто будет рисовать дом. Вам понадобятся: точность – как у инженеров, смекалка – как у архитекторов и, конечно же, командная работа – как у настоящей строительной бригады. Для строительства каждого элемента дома (фундамент, стены, крыша, окна) нужно выполнить задание по теме урока. «Бригада», построившая дом быстрее всех – побеждает!

С чего начинают при строительстве дома? Верно, с фундамента. Готовы взять в руки воображаемые инструменты? Бригады – за работу!

№ 1. Фундамент строится, если верно решено 4 простых примера (цель – отработка алгоритма вычислений):

Вычислите.

$$20 \cdot 10 = \quad 40 \cdot 50 = \quad 90 \cdot 80 = \quad 30 \cdot 70 =$$

№ 2. Стены возводятся, если верно решено 4 сложных примера (цель – отработка алгоритма вычислений):

Вычислите в столбик.

$$770 \cdot 500 = \quad 3500 \cdot 90 = \quad 8\,210 \cdot 200 = \quad 41\,800 \cdot 3\,000 =$$

№ 3. Окна можно создать, если оба выражения решены верно (цель – отработка алгоритма вычислений):

Расставьте порядок действий. Найдите значение выражений.

$$450 \cdot 900 - 380 \cdot 220 = \quad 630 \cdot 140 + 15\,830 \cdot 30 =$$

№ 4. Крыша устанавливается, если верно решена задача на умножение двух чисел, оканчивающихся нулями (цель – демонстрация практической значимости математики в повседневной жизни, отработка алгоритма вычислений):

Решите задачу. Иван Петрович хочет купить партию новых ноутбуков для своей фирмы. Один ноутбук стоит 47 900 рублей. В фирме

работает 30 сотрудников, каждому из которых нужен новый ноутбук. Сколько стоит вся покупка?

Уважаемые строители, прошу представить ваши проекты. Все справились. Спасибо за работу!

Фрагмент шестого урока [54]:

Учебный предмет: Математика.

Класс: 4.

Тема: «Перестановка и группировка множителей».

Цель урока: Создание условий для знакомства обучающихся с перестановкой и группировкой множителей.

Этап: Закрепление (12 мин).

Проведение интерактивной игры «В стране «Весёлая Математика»» для закрепления изученного материала:

В стране «Весёлая Математика» все встревожены. Числа перепутались, потерялись, заблудились. Жители просят вашей помощи. Готовы им помочь?

Правила работы в волшебной стране. Вы выполняете задания в парах. Посмотрите внимательно на ваши парты – они пронумерованы от 1 до 5. На каждую пару выдаю маршрутный лист, с помощью которого вы будете двигаться только по партам (станциям) своего ряда.

Пример маршрутного листа представлен на рисунке В.1.



Рисунок В.1 – Пример маршрутного листа (фрагмент шестого урока)

Станции называются: «Лесная», «Цветочная», «Весёлый огород», «Лесовичок», «Зоотеатр». На выполнение задания на каждой из них вам даётся 2 минуты. По звуковому сигналу вы двигаетесь в соответствии со своим маршрутным листом. Выполнять задания вы можете только на черновиках, а карточки-задания, которые лежат на станциях, не трогаете. Слушайте друг друга и работайте сообща, тогда всё получится. Время на выполнение первого задания пошло. Удачи!

№ 1. Станция «Лесная»: Внимание! На станции «Лесная» произошёл сбой в системе охраны леса. Хозяйка станции Сорока просит помощи.

Найдите и запишите пары, не выполняя вычислений.

Задание станции «Лесная»: «Найдите и запишите пары, не выполняя вычислений» представлено в таблице В.4.

Таблица В.4 – Задание станции «Лесная»: «Найдите и запишите пары, не выполняя вычислений» (фрагмент шестого урока)

$35 \cdot 80$	$3 \cdot (5 \cdot 2)$
$5 \cdot 4$	$20 \cdot 5 \cdot 39$
$3 \cdot 5 \cdot 2$	$7 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 8$
$15 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 10$	$25 \cdot 4 \cdot 7$
$20 \cdot 39 \cdot 5$	$(15 \cdot 10) \cdot (7 \cdot 4)$
$25 \cdot (7 \cdot 4)$	$4 \cdot 5$

№ 2. Станция «Цветочная»: На волшебных цветах перепутаны номера. Цветочная фея Фиалка не знает, что и как поливать. Помогите ей!

Найдите ошибки. Запишите верный вариант.

1) $6 \cdot 3 \cdot 2 = 6 \cdot (3 + 2) = 6 \cdot 5 = 30$;

2) $20 \cdot 7 \cdot 5 = (20 \cdot 7) \cdot 5 = 14 \cdot 5 = 70$;

3) $3 \cdot 50 \cdot 8 \cdot 2 = (3 \cdot 50) \cdot (8 \cdot 2) = 150 \cdot 16 = 240$.

№ 3. Станция «Весёлый огород»: Пугало-Шмугало не справляется с нарушителями порядка. Вороны растащили таблички с числами. Теперь никто не знает, сколько растений в огороде. Помогите вернуть числа на место, чтобы снова наступил порядок.

Составьте из чисел: 2, 3, 4, 5, 6, такие примеры, чтобы ответ был равен 60.

№ 4. Станция «Лесовичок»: Старичок-Лесовичок так давно учился, что разучился считать больше 100. Помогите ему сосчитать яблоки в саду.

Решите задачу. В саду 5участков. На каждом участке растёт 13 рядов яблонь. В каждом ряду – 10 деревьев, и с каждого дерева собирают по 2 корзины яблок. Сколько всего корзин яблок соберут в саду?

№ 5. Станция «Зоотеатр»: Мишка не знает, сколько зрителей купили билеты на его представление. Вам срочно надо выяснить, сколько гостей ждёт его на сцене! Решите ребус.

Ребус представлен на рисунке В.2.

$$\begin{array}{l} \text{🦊} + \text{🦊} + \text{🦊} = 30 \\ \text{🐭} + \text{🐭} + \text{🐭} = 24 \\ \text{🐰} + \text{🐰} + \text{🐰} = 12 \\ \text{🐰} + \text{🐭} \times \text{🦊} = ? \end{array}$$

Рисунок В.2 – Ребус станции «Зоотеатр» (фрагмент шестого урока)