

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ МАКСИМА ТАНКА»**

Факультет начального образования
Кафедра естественнонаучных дисциплин

(рег. № _____)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
естественнонаучных дисциплин
образования

_____ Г.Л.Муравьева

_____ Н.В.Жданович

_____ 2025 г.

_____ 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета
начального

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ»**

для специальности:

7-06-0112-02 Начальное образование

Составитель:

Г.Л.Муравьева, заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин,
канд. пед. наук, доцент

Рассмотрено и утверждено на
заседании Совета БГПУ
протокол № 2

30.10.2025 г.

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	5
<i>Лекция 1. Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя.....</i>	<i>5</i>
<i>Лекция 2. Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования.....</i>	<i>13</i>
<i>Лекция 3. Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>18</i>
<i>Лекция 4. Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>23</i>
<i>Лекция 5. Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>32</i>
<i>Лекция 6. STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>41</i>
<i>Лекция 7. Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач.....</i>	<i>51</i>
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	68
<i>Практическое занятие 1.1. Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя.....</i>	<i>68</i>
<i>Практическое занятие 2.1. Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования.....</i>	<i>68</i>
<i>Практическое занятие 2.2. Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования.....</i>	<i>69</i>
<i>Практическое занятие 3.1. Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>70</i>
<i>Практическое занятие 3.2. Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>70</i>
<i>Практическое занятие 4.1. Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>71</i>
<i>Практическое занятие 5.1. Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>72</i>
<i>Практическое занятие 5.2. Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>72</i>
<i>Практическое занятие 6.1. STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников.....</i>	<i>73</i>
<i>Практическое занятие 7.1. Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач.....</i>	<i>73</i>
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	74
Примерный перечень вопросов к зачету.....	74
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	75
Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности: 7-06-0112-02 Начальное образование.....	77
Список рекомендуемой литературы.....	93

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Развитие общества требует от учителя инновационного поведения, то есть активного и систематического творчества в педагогической деятельности.

Развитие педагогической инноватики связано с массовым общественно-педагогическим движением, с возникновением противоречия между имеющейся потребностью в быстром развитии школы и невысоким уровнем готовности учителей к ее реализации. В современном образовательном процессе начальной школы отмечается массовый характер применения новых идей в практике обучения. В связи с этим обострилась потребность в новом знании, в осмыслении понятий «новшество», «новое», «инновация», «инновационный процесс» и т. д.

Современный этап развития начального математического образования выдвигает повышенные требования к профессиональной подготовке и работе учителя. Обществу требуется педагог, вооруженный новыми методиками и технологиями обучения, творчески мыслящий, владеющий современным стилем научно-педагогического мышления, способный к постоянному развитию и поиску новых идей, умеющий ориентироваться в различных сферах окружающей действительности, глубоко осознающий важность и значимость своей профессии. Обращение к личности молодого специалиста в различных профессиональных областях на сегодняшний день является одной из важнейших задач общества, заинтересованного в высококвалифицированных кадрах, способных работать качественно, творчески.

Учебная дисциплина компонента учреждения высшего образования «Инновационные модели математического образования младших школьников» направлена на подготовку магистрантов, получающих углубленное высшее образование, к реализации трудовой функции «организовывать процесс обучения», развитию умений гибко адаптироваться к изменяющимся жизненным ситуациям; самостоятельно приобретать необходимые знания, применять их на практике для решения поставленных задач; самостоятельно критически мыслить, видеть возникающую проблему, грамотно и рационально подбирать необходимое решение; генерировать принципиально новые идеи; грамотно работать с информацией; быть коммуникабельным, работать в команде.

Цели и задачи электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «Инновационные модели математического образования младших школьников»

Целью электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «Инновационные модели математического образования младших школьников» является формирование у магистрантов профессиональных компетенций применять инновационные модели в математическом образовании младших школьников.

Задачи электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «Инновационные модели математического образования младших школьников»:

- обогатить теоретические знания магистрантов об инновационных моделях в математическом образовании младших школьников;
- сформировать представление об этапах, методах использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников;
- сформировать умение анализировать и обобщать передовой педагогический опыт;
- сформировать умение разрабатывать рекомендации для педагогов по применению инновационных моделей в математическом образовании младших школьников;
- сформировать умение анализировать и оценивать результативность реализации и внедрения в практику инновационных моделей в математическом образовании младших школьников;
- содействовать личностно-профессиональному росту будущего педагога, повышению уровня его компетентности.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Лекция 1

Тема: Инновационные модели

в профессиональной деятельности современного учителя

? Вопросы

1. Инновационные модели в системе образования – управляемые процессы создания, восприятия, оценки, освоения и применения педагогических новшеств.
2. Инновационные модели как способ нормирования и трансляции педагогической и научно-исследовательской деятельности. Инновационные модели как одна из функций педагога.
3. Объекты инновационных моделей: педагогические системы, педагогический процесс, педагогические ситуации. Формы инновационных моделей.
4. Механизм разработки технологии в педагогической теории и практике.

Содержание лекции

1. Инновационные модели в системе образования – управляемые процессы создания, восприятия, оценки, освоения и применения педагогических новшеств

Сегодняшний человек пребывает в условиях перенасыщенной информационной среды, и задача образования – научить индивида жить в этом бурном потоке, создавать предпосылки и условия для непрерывного самообразования. Адаптация человека к большому количеству информации происходит медленно, а порог насыщения наступает очень быстро, следовательно, необходимо научить таким приемам умственной деятельности, как: поиск закономерностей, сравнение, видение общего и выделение различий, поиск зависимостей между объектами и понятиями (классификация), мышление по аналогии, построение логических умозаключений. Именно этому должно учить образование, и традиционные методы, принципы и методики обучения часто не отвечают этим требованиям. Группа ученых из Института образовательных технологий Открытого университета Великобритании в отчете об инновациях в педагогике за 2014 г. выделяют 10 существующих инновационных моделей, которые в значительной степени влияют и будут дальше влиять на образование в мире. Среди них:

- массовое открытое социальное обучение (в том числе и массовые открытые онлайн курсы – MOOC),
- использование сбора и анализа данных для разработки педагогических методик,
- перевернутое обучение,
- мета-обучение,
- принцип BYOD,

- динамическое оценивание,
- образование через события, сторителлинг в образовании,
- концепция порогов,
- бриколаж.

Отметим, что если два первых нововведения можно назвать качественно новыми или обновленными принципами существования и функционирования образования, то последние восемь представляют собой скорее относительно новые подходы и методики в педагогике, которые оказывают значительное влияние в образовательном пространстве.

Сейчас большое количество университетов предоставляет возможность получить образование дистанционно, онлайн, с помощью информационно-коммуникационных технологий. Но в наше время идея получения дистанционного полного высшего образования, которую предлагают высшие учебные заведения, уступила в рейтинге популярности концепции вещания знаний огромному количеству людей без получения диплома. Интернет-площадки MOOK предлагают курсы и отдельные онлайн-дисциплины, которые могут быть не связаны между собой, не вести к получению определенной специальности и которые можно пройти за некоторое время, выполнив определенное количество задач и прослушав лекции.

Подобные дисциплины включают в себя видео- и аудио- лекции, онлайн-семинары, дискуссионные клубы в режиме онлайн или в режиме чата и комментариев, онлайн-тесты, обратная связь преподавателей и студентов, оценки и выдачу сертификатов или дипломов по окончании обучения.

Изменения в формате занятий дают большую самостоятельность учащимся вне классной аудитории (ученик может получить задание посмотреть видеолекцию или прочитать лекцию в напечатанном виде). В классе, во время интерактивного общения с педагогом именно ученик становится наиболее активным субъектом действия, тогда как учитель выполняет контролируюшую, направляющую функции. Классная аудитория становится пространством для более динамичного, интерактивного обучения, где учитель направляет учащихся и помогает применять теории, которые они изучили самостоятельно.

Рассмотрим несколько технологий:

- динамическое оценивание (система оценки не за решение отдельных задач, а за прогресс в обучении в целом, оценки потенциала учиться);
- образование через события (организация образовательных проектов, мероприятий, праздников и фестивалей);
- концепция порогов (в соответствии с которой учитель выделяет тяжелые для понимания учащихся пороги и пытается преодолеть их с помощью ряда методик);

- бриколаж (использование для обучения всего, что угодно, кроме специально созданных инструментов).

На наш взгляд, их трудно считать нововведениями последнего времени, поскольку эти методики или их элементы уже достаточно давно используются педагогами в мире. Новое время требует новых подходов к обучению.

2. Инновационные модели как способ нормирования и трансляции педагогической и научно-исследовательской деятельности.

Инновационные модели как одна из функций педагога

Несмотря на существующие различия представленных концепций, общей для них является методологическая основа, сущность которой раскрывается через следующие положения: – «системообразующий фактор (образовательного процесса) – личность учащегося», вокруг которого формируется педагогическая ситуация. Это позволяет учитывать не только способности ученика, студента, но также и его мотивы, цели, обеспечить личностный рост, развивать способности к рефлексии, самопознанию; – педагог занимает позицию не наставника, а посредника между обучающимся и социокультурной, образовательной средой (подобный подход предъявляет определенные требования не только к личности педагога, но и к его профессиональным качествам); – особое место в образовательном процессе занимает педагогическая ситуация, «которая ставит перед необходимостью проявить себя как личность самого учащегося, такая «ситуация востребования» личностных проявлений, называемая личностно ориентированной, «запускает механизмы» личностного развития».

Личностноориентированная модель становится основой организации индивидуального образовательного процесса. В числе других значимых особенностей личностно-ориентированной модели обучения можно отметить «наличие стремления к постоянному совершенствованию образовательных технологий, отсутствие косности, шаблонности в образовательном процессе, учет изменяющихся социально-культурных условий». Признавая важность и позитивные результаты использования в процессе обучения информационных технологий, отметим, что чрезмерное увлечение ими может привести к нежеланию учащимися заниматься образовательной деятельностью, поскольку все ответы на жизненные вопросы можно найти в интернете.

В целом образование должно быть не сервисом, который предоставляется ученику или студенту, не образовательной услугой, а общественно значимым, социально важным многогранным процессом обеспечения человека знаниями, необходимыми для дальнейшего выживания и функционирования общественной среды и самого человека в ней, раскрытием внутреннего потенциала личности и толчком к самореализации, самопознанию и саморазвитию.

3. Объекты инновационных моделей: педагогические системы, педагогический процесс, педагогические ситуации.

Формы инновационных моделей

Под инновацией многие ученые понимают:

- новое, оригинальное, что вводится в образовательный процесс;
- как принципиально новое образование, новую идею, существенно меняющую сложившуюся технологию обучения, организацию и управление образовательным процессом;
- это процесс освоения принципиально нового, впервые создаваемого или сделанного, появившегося недавно, т.е. инновация обладает объективной новизной;
- результат творческого труда, деятельности, направленной на разработку, создание и распространение новых идей, организационных форм, технологий, в том числе и образовательных;
- как процесс качественного изменения, введения новых технологий.

Анализ научной литературы позволяет нам выделить основные критерии, на основе которых может строиться классификация инноваций:

- сфера, в которой осуществляется инновация;
- способ возникновения инновационного процесса;
- широта и глубина инновационных мероприятий.

Первый критерий дает возможность выделить следующие инновации в образовании:

- а) в организации образовательного процесса,
- б) в содержании образования,
- в) в педагогической технологии,
- г) в системе управления им.

Второй критерий позволяет разделить инновации на:

- а) систематические (плановые, заранее задуманные),
- б) стихийные (спонтанные, случайные).

Третий критерий предполагает массовые, крупные, глобальные, радикальные, фундаментальные, стратегические, глубокие, а также частичные, малые и мелкие инновационные мероприятия.

При этом в отечественных и зарубежных источниках, подчеркивается, что инновация начинается тогда, когда сущность нового в основном продумана – сформулирована инновационная идея, а завершается тогда, когда новое становится привычным. Тогда инновации в организации какого-либо процесса (в нашем случае – образовании) означают:

- 1) создание благоприятных условий для возникновения инновационных идей;
- 2) выбор перспективных-с высоким не только научно-образовательным, но и коммерческим потенциалом инноваций;

- 3) обеспечение практического воплощения инновационного при организации нового образовательного пространства;
- 4) распределение функций при организации нового образовательного процесса;
- 5) с применением новой организационно-педагогической технологии, нового инструментария, нового содержания, новых методов и способов;
- 6) с использованием новых ресурсов или разработкой новых источников ресурсов;
- 7) с совершенствованием форм и методов организации образовательного процесса, его развития и функционирования.

Характеристика инновационного процесса включает три аспекта:

- а) раскрытие содержания инновационного образовательного цикла;
- б) четкое представление об инновациях по их предметному содержанию;
- в) выявление особенностей инновационной деятельности в образовательном пространстве, направленных на создание новшества.

Инновационный процесс в школе, таким образом, представляет собой деятельность, направленную на получение нового знания, превращения его в новый продукт, услугу или технологию. В контексте образовательной деятельности инновация предполагает введение нового в организацию образовательного процесса, в содержание, методы, и формы обучения и воспитания.

Как в любом процессе, в инновационном процессе выделяются *объект* и *субъект*.

Объект инновационного процесса – предметы, средства, технологии и т. д.

Субъект – человек, группа людей, общество.

Следовательно, инновационный процесс – это динамичный процесс качественных изменений объектов в их развитии активным, творческим субъектом.

Таким образом, инновационный подход к организации образовательного процесса эффективен в том случае, когда он соответствует логике реального процесса развития, то есть если принятие решений по изменениям в структуре организации образовательного процесса адекватно решаемой задаче.

4. Механизм разработки технологии в педагогической теории и практике

Рассмотрим механизм разработки педагогических технологий на примере разработки инновационного проекта.

Разработка инновационного проекта – это сложный многоступенчатый процесс, достаточно длительный по времени. Предполагается, что принимать участие в создании инновационного проекта будет весь педагогический состав, который выступит в качестве коллективного субъекта управления изменениями в учреждении образования, перевода его деятельности в режим инновационного

развития. Можно условно выделить шаги по разработке инновационного проекта в учреждении образования (таблица 1).

Таблица 1 – Шаги по разработке инновационного проекта в учреждении образования

№ п/п	Шаги (этапы) разработки инновационного проекта	Содержание деятельности разработки инновационного проекта	Рубрика (структурный раздел) инновационного проекта
1.	Проблемный анализ деятельности учреждения образования	1. Построение «проблемного поля» деятельности учреждения образования. 2. Структурирование, группировка, ранжирование выявленных проблем. 3. Определение ключевой проблемы деятельности учреждения образования.	Обоснование целесообразности инновационной деятельности – значимость и полезность инновационного проекта
2.	Анализ причин возникновения проблемы	Формулирование противоречий, лежащих в основе возникновения проблемы: между требованиями высокого качества образования учащихся и невозможностью решить эту задачу средствами традиционных технологий, методик; между наличием разнообразных индивидуальных образовательных запросов обучающихся и невозможностью их качественного удовлетворения репродуктивными методами и т. д.	Обоснование целесообразности инновационной деятельности – актуальность инновационного проекта
3.	Поиск инновационных идей (изыскание, исследование)	1. Анализ научно-педагогической и методической литературы. 2. Анализ инновационного опыта учреждений образования республики, зарубежного опыта.	Сущность инновационной идеи, описание научных теорий и разработок, на основе которых создан инновационный проект
4.	Институализация инновационной идеи	1. Изучение проблематики и тематики экспериментальной деятельности в республике (по приказам МО РБ). 2. Изучение результатов фундаментальных и прикладных научных исследований. 3. Изучение результатов положительных педагогических экспериментов международного	Подтверждение педагогической эффективности и социально-экономической значимости результатов фундаментальных и прикладных научных исследований, апробированных в ходе экспериментальной деятельности 9 уровня (периодическая печать, интернет-ресурсы)
5.	Разработка инновационной идеи в виде практической технологии реализации	Описание образа желаемой педагогической системы, обладающей инновационной характеристикой вычленение компонентов будущей педагогической системы и установление взаимосвязи между ними	Инновационная модель, созданная на основе адаптации результатов фундаментальных и прикладных научных исследований, апробированных в ходе экспериментальной деятельности
6.	Разработка концепта инновационной деятельности	Целеполагание. Декомпозиция цели (постановка задач).	Ранжирование задач Цель, задачи, ожидаемые результаты инновационной деятельности

№ п/п	Шаги (этапы) разработки инновационного проекта	Содержание деятельности разработки инновационного проекта	Рубрика (структурный раздел) инновационного проекта
7.	Разработка критериальной базы инновационной деятельности	Анализ ожидаемых результатов инновационной деятельности с позиции их качественного анализа и количественного изменения	Критерии и показатели эффективности инновационной деятельности. Диагностический инструментарий для качественного и количественного выражения результатов инновационной деятельности
8.	Разработка программы инновационной деятельности	1. Описание этапов инновационной деятельности, их содержания и сроков реализации (подготовительный, практический, обобщающий). 2. Определение научнометодического, организационнометодического, информационного обеспечения, психолого-педагогического сопровождения инновационной деятельности	Программа инновационной деятельности на весь период реализации инновационного проекта
9.	Разработка плана инновационной деятельности	Описание перечня инновационных мероприятий, сроков их проведения, исполнителей, ожидаемых результатов (продуктов) на текущий учебный год	Календарный план инновационной деятельности на текущий учебный год
10.	Ресурсообеспечение инновационной деятельности	1. Описание ресурсов: кадровых (состав инновационной команды и их инновационная компетентность). 2. Материально-техническое обеспечение, финансово-экономические инновационной деятельности	Кадровое, материально-техническое обеспечение, финансово-экономическое обеспечение инновационного проекта

Можно выделить основные критерии инновационных проектов:

- актуальность инновационного проекта;
- новизна инновационного проекта;
- оптимальность инновационного проекта;
- реалистичность инновационного проекта;
- согласованность целевого компонента инновационного проекта;
- сформированность критериальной базы инновационного проекта;
- разработанность инновационной модели;
- инструментальность инновационного проекта;
- структура и оформление инновационного проекта.

? Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что входит в содержание в понятия инновационные модели в системе образования.

2. Что входит в содержание в понятия инновационные модели как способ нормирования и трансляции педагогической и научно-исследовательской деятельности.
3. Сформулируйте понятия: педагогические системы, педагогический процесс, педагогические ситуации.
4. Перечислите формы инновационных моделей.
5. Сформулируйте механизм разработки технологии в педагогической теории и практике.

Репозиторий ЮФУ

Лекция 2

Тема: Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования

? Вопросы

1. Особенности использования инновационных моделей в образовательных системах при обучении математике.
2. Принципы организации деятельности в процессе использования инновационных моделей: педагогической рефлексии, научного обеспечения деятельности по созданию дидактической системы, учета тенденций развития общества и образования, обратной связи, комплексности представления авторской дидактической системы, адаптивности, оптимальности, авторской позиции.

Содержание лекции

1. Особенности использования инновационных моделей в образовательных системах при обучении математике

Инновация – это не всякое новшество или нововведение, а только такое, которое серьезно повышает эффективность действующей системы. Согласно этому, необходимо четко определять и дифференцировать понятия «инновационные модели», «инновационные образовательные технологии», «инновационное образование».

Модель инновационного процесса – это знаковое представление процесса создания инновации в виде последовательности условно выделенных этапов, различных по содержанию и специфике труда при отражении особенностей воздействия на каждый из этапов основных факторов влияния.

«Инновационные образовательные технологии», «инновационное образование»

Инновационные образовательные технологии и программы – это любые образовательные технологии, являющиеся результатом инновационной деятельности педагогов, создавших и развивших их. Инновационное образование – это только те инновационные образовательные технологии и программы, где результатом инновационной деятельности педагогов является создание (генерация) инновационных идей обучаемыми.

Инновации в образовании, понимаемые в широком смысле как внесение нового, изменение, совершенствование и улучшение существующего, можно назвать имманентной характеристикой образования, вытекающей из его основного смысла, сущности и значения.

Под **инновациями в образовании** понимается процесс совершенствования педагогических технологий, совокупности методов, приемов и средств обучения.

В настоящее время инновационная педагогическая деятельность является одним из существенных компонентов образовательной деятельности любого учебного заведения. И это не случайно. Именно инновационная деятельность не только создает основу для создания конкурентоспособности того или иного учреждения на рынке образовательных услуг, но и определяет направления профессионального роста педагога, его творческого поиска, реально способствует личностному росту воспитанников. Поэтому инновационная деятельность неразрывно связана с научно-методической деятельностью педагогов и учебно-исследовательской воспитанников.

Инновации в образовании

- 1. Общеметодические инновации:** к ним относится внедрение в педагогическую практику нетрадиционных педагогических технологий, универсальных по своей природе, так как их использование возможно в любой предметной области. Например, разработка творческих заданий для учащихся, проектная деятельность и т. д.
- 2. Административные инновации:** это решения, принимаемые руководителями различных уровней, которые, в конечном счете, способствуют эффективному функционированию всех субъектов образовательной деятельности.
- 3. Идеологические инновации:** эти инновации вызваны обновлением сознания, веяниями времени, являются первоосновой всех остальных инноваций, так как без осознаний необходимости и важности первоочередных обновлений невозможно приступить непосредственно к обновлению.

Инновационные технологии обучения математике (исследовательские, игровые, дискуссионные и др.) должны включать такие виды деятельности учащихся, которые характеризуются их субъективной позицией на уроке, так как деятельность учащихся на уроке определяется не только содержанием и структурой математического знания, но и их индивидуальными потребностями и интересами. Методика использования инновационных технологий обучения математике будет эффективной, если они обеспечат полное включение учащихся в познавательную деятельность на уроке, предполагающую самостоятельное получение и анализ результатов, диалоговую форму организации поисковой деятельности, положительный эмоциональный настрой учащихся на содержание урока и их ориентацию на достижение успеха в учебной деятельности.

Применение этих технологий в обучении математике объясняется также необходимостью решения проблемы поиска путей и средств активизации познавательного интереса учащихся, развития их творческих способностей, стимуляции умственной деятельности. Учитель часто выступает в роли

помощника, консультанта, поощряющего оригинальные находки, стимулирующего активность, инициативу и самостоятельность. В системе такого обучения различают два типа деятельности – обучающий и учебный.

2. Принципы организации деятельности в процессе использования инновационных моделей: педагогической рефлексии, научного обеспечения деятельности по созданию дидактической системы, учета тенденций развития общества и образования, обратной связи, комплексности представления авторской дидактической системы, адаптивности, оптимальности, авторской позиции

В современных условиях в образовательной деятельности важны ориентация на развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся, формирование умений проблемно-поисковой, исследовательской деятельности. Именно урок с применением современных образовательных технологий – это качественно новый тип урока, ориентированный на индивидуализацию, дистанционность и вариативность образовательного процесса, академическую мобильность обучаемых, независимо от возраста и уровня образования. В связи с этим современный урок математики также нельзя представить без использования информационно-образовательных ресурсов. Современное образование требует использования нетрадиционных методов и форм организации обучения, в том числе и интерактивных, в результате использования которых у детей возникает целостное восприятие мира, формируется деятельностный подход в обучении. Нельзя уже опираться также только на широко распространённые в практике обучения объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы. На уроках математики информационно-образовательные ресурсы в допустимом объёме применяются не только на уроках обобщения и систематизации материала, но также на уроках изучения нового материала и уроках совершенствования знаний, умений и навыков, при проведении внеклассной работы по предмету, на которых целесообразно использовать прежде всего следующие возможности современных компьютеров:

- 1) быстрота и надёжность обработки информации любого вида (при произведении вычислений алгебраического характера);
- 2) представление информации в графической форме (например, при знакомстве с объёмными фигурами, при получении первоначальных геометрических знаний распространено и эффективно на уроках геометрии ЭСО «Учебный графопостроитель»);
- 3) хранение и быстрая выдача больших объёмов информации;
- 4) использование практически безграничных возможностей сети Интернет.

Компьютер можно использовать на различных этапах урока:

- при проведении устного счета;

- при изучении нового материала;
- при закреплении полученных знаний;
- при решении задач обучающего характера и на уроке-контроле;
- при организации исследовательской деятельности учащихся;
- при интегрировании предметов естественно-математического цикла.

Информационные технологии на уроках математики имеют место быть в разных вариантах:

1. Самый распространенный вид – мультимедийные презентации как приложения к урокам математики.
2. Для более глубокого усвоения материала и контроля знаний – различного рода тесты и тренажеры. Это могут быть тесты, составленные в программах Word или Power Point, или готовые варианты тестов, которых очень много сейчас в сети Интернет. Тесты могут быть простые в виде текстов, предусматривающие несколько вариантов, из которых нужно выбрать правильный. Также они могут быть представлены в виде картинок, изображений, фотографий. Способы работы с тестами разнообразны – фронтальный опрос, индивидуальный опрос, самостоятельное выполнение тестов, после чего на экран выводятся правильные ответы. Тренажеры также содержат задания, позволяющие организовать фронтальную, групповую и индивидуальную работу учащихся на уроке и дома, провести мониторинг обученности.
3. Проведение уроков математики с использованием мультимедийного проектора, когда компьютер позволяет расширить возможности обычного урока, демонстрировать учащимся красочные чертежи и проводить построения «в реальном времени», использовать звук и анимацию, быстрые ссылки на ранее изученный материал.
4. Эффективными являются творческие домашние задания, а также творческие работы обучающихся. Иногда при изучении нетрудной темы применяю метод «ученик в роли учителя», ученик, так же, как и учитель, создает презентацию на урок. Этот метод привлекает ребят, они с интересом слушают своего одноклассника.

Успешному решению задачи обновления математического образования способствуют информационно коммуникативные технологии (ИКТ). Использование технологии даёт возможность систематизировать работу по изучению математики, позволяет реализовать индивидуальную образовательную траекторию, личностную диагностику и мониторинг учебной деятельности учащегося, индивидуализировать систему диагностики. Применение ИКТ при изучении математики позволяет развивать такие ключевые компетенции, как:

- ценностно-смысловые;

- общекультурные;
- учебно-познавательные;
- коммуникативные;
- социально-трудовые;
- личностного самосовершенствования.

Введение новых технологий вносит радикальные изменения в систему образования: ранее её центром являлся преподаватель, а теперь – учащийся. Это даёт каждому ребёнку обучаться в подходящем для него темпе и на том уровне, который соответствует его способностям. Наиболее эффективными, как показывает практика, для современного урока применимы:

- технология уровневой дифференциации, способствующая развитию самостоятельного творческого мышления. Каждый учащийся сохраняет оптимальный, посильный каждому, темп усвоения знаний. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, а слабые получают возможность помощи;
- технология проблемного обучения, которая побуждает учащихся к поиску и решению сложных вопросов, актуализации знаний в условиях созданных проблемных ситуаций и организации самостоятельной деятельности;
- исследовательские методы, дающие возможность учащимся самостоятельно расширять и углублять свои знания, вникать в поставленную проблему, осуществлять поиск путей её решения. Это способствует развитию индивидуального мышления каждого обучающегося;
- эффективной технологией является групповая, также способствующая активной, самостоятельной мыслительной деятельности на уроке. При этом формируется адекватная оценка своих возможностей, каждый может проверить, оценить, подсказать, исправить, что не создает неудобства во время процесса обучения;
- тестовые технологии – используются на различных этапах урока, при проведении занятий разных типов, в ходе индивидуальной, групповой и фронтальной работы, в сочетании с другими средствами и приемами обучения. Тестовая технология помогает при контроле знаний учащихся. Использование тестовых заданий позволяет осуществить дифференциацию и индивидуализацию обучения учащихся с учетом их уровня познавательных способностей. Использование перечисленных технологий позволяет повысить эффективность учебного процесса, достигать результатов в обучении математики, повышать интерес к предмету.

? Вопросы и задания для самоконтроля

1. Перечислите основные особенности использования инновационных моделей в образовательных системах при обучении математике.
2. Сформулируйте принципы организации деятельности учащихся в процессе использования инновационных моделей.

Лекция 3

Тема: Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников

? Вопросы

1. Педагогические инновационные модели как компоненты профессиональной компетентности.
2. Понятия «инновационная модель», «инновация». Дидактическая система как объект инновационной модели.
3. Дидактический и предметный подходы в процессе использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников.

Содержание лекции

1. Педагогические инновационные модели как компоненты профессиональной компетентности

Основными направлениями и объектами инновационных преобразований в педагогике являются:

- 1) разработка концепций и стратегий развития образования и образовательных учреждений;
- 2) обновление содержания образования; изменение и разработка новых технологий обучения и воспитания;
- 3) совершенствование управления образовательными учреждениями и системой образования в целом;
- 4) улучшение подготовки педагогических кадров и повышения их квалификации;
- 5) проектирование новых моделей образовательного процесса;
- 6) обеспечение психологической, экологической безопасности учащихся, разработка здоровьесберегающих технологий обучения;
- 7) обеспечение успешности обучения и воспитания, мониторинг образовательного процесса и развития учащихся;
- 8) разработка учебников и учебных пособий нового поколения и др.

Педагогические инновации осуществляются по определенному алгоритму:

- разработка критериального аппарата;
- всесторонняя проверка и оценка качества педагогической системы;
- поиски образцов педагогических решений, которые носят опережающий характер;
- всесторонний анализ научных разработок;
- проектирование инновационной модели педагогической системы;
- исполнительская интеграция реформы;
- проработка практического осуществления известного закона перемены труда;
- построение алгоритма внедрения в практику новшеств;
- введение в профессиональную лексику новых понятий или переосмысление прежнего профессионального словаря.

Несмотря на очевидную необходимость инноваций в педагогике, существует ряд причин, препятствующих их внедрению в образовательный процесс, что, несомненно, в определенной степени тормозит развитие педагогики. Можно выделить следующие из них:

- консерватизм определенной части педагогов (особенно опасен консерватизм администрации образовательных учреждений и органов образования);
- слепое следование традиции по типу «У нас и так все хорошо»;
- отсутствие необходимых педагогических кадров и финансовых средств для поддержания и стимулирования педагогических инноваций, особенно для педагогов-экспериментаторов;
- неблагоприятные социально-психологические условия конкретного образовательного учреждения и др.

2. Понятия «инновационная модель», «инновация».

Дидактическая система как объект инновационной модели

Модель инновационного процесса – это знаковое представление процесса создания инновации в виде последовательности условно выделенных этапов, различных по содержанию и специфике труда при отражении особенностей воздействия на каждый из этапов основных факторов влияния.

Инновация (нововведение) – внедренное или внедряемое новшество, обеспечивающее повышение эффективности процессов и (или) улучшение качества продукции,

В условиях образовательных реформ особое значение в профессиональном образовании приобрела инновационная деятельность, направленная на введение различных педагогических новшеств. Они охватили все стороны дидактического процесса: формы его организации, содержание и технологии обучения, учебно-познавательную деятельность. К инновационным технологиям обучения относят:

- интерактивные технологии обучения,
- технологию проектного обучения,
- компьютерные технологии.

В психологической теории обучения интерактивным называется обучение, основывающееся на психологии человеческих взаимоотношений. Процесс обучения организуется таким образом, что обучаемые учатся общаться, взаимодействовать друг с другом и другими людьми, учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа производственных ситуаций, ситуационных профессиональных задач и соответствующей информации.

В интерактивных технологиях обучения существенно меняются роли обучающего (вместо роли информатора – роль менеджера) и обучаемых (вместо объекта воздействия – субъект взаимодействия), а также роль информации (информация – не цель, а средство для освоения действий и операций).

Следующим видом инновационных технологий обучения является проектное обучение. Игровое проектирование может перейти в реальное проектирование, если его результатом будет решение конкретной практической проблемы, а сам процесс будет перенесен в условия действующего предприятия или в учебнопроизводственные мастерские. Технология проектного обучения рассматривается как гибкая модель организации учебного процесса в профессиональной школе, ориентированная на творческую самореализацию личности обучаемого путем развития его интеллектуальных и физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в процессе создания новых товаров и услуг. Результатом проектной деятельности являются учебные творческие проекты.

Третий вид – это компьютерные технологии. Компьютерные технологии обучения – это процессы сбора, переработки, хранения и передачи информации обучаемому посредством компьютера. К настоящему времени наибольшее распространение получили такие технологические направления, в которых компьютер является:

- средством для предоставления учебного материала учащимся с целью передачи знаний; средством информационной поддержки учебных процессов как дополнительный источник информации;
- средством для определения уровня знаний и контроля усвоения учебного материала;
- универсальным тренажером для приобретения навыков практического применения знаний;
- средством для проведения учебных экспериментов и деловых игр по предмету изучения.

На современном этапе стало осуществимым широкое использование графики (рисунков, схем, диаграмм, чертежей, карт, фотографий). Применение графических иллюстраций в учебных компьютерных системах позволяет на новом уровне передавать информацию обучаемому и улучшить ее понимание.

3. Дидактический и предметный подходы в процессе использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников

Урок – традиционная ячейка образовательного процесса. Поскольку урок отражает всю систему обучения, включающую её философские, педагогические и дидактические основания, то принципы инноватики подходят к проектированию и реализации педагогических новшеств по отношению к уроку так же, как и к системе образования в целом. В то же время, урок имеет особенности, которые определяют характер инноваций.

Инновационным изменениям подлежат:

- само понятие «урок», его изменение по отношению к современной ситуации;
- типология урока (новые типы уроков способны перевести его в качественно иной вид, например, уроки-проекты, уроки-погружения);
- методологические элементы урока: смысл, цели, роль в общем образовании;
- методические структурные элементы урока: задачи, содержание, средства, формы и методы обучения, система контроля, оценки, рефлексии;
- форма подготовки и проведения урока учителем, например, с помощью ресурсов и технологий Интернет.

Перечислим педагогические новшества, относящиеся к изменению урока, которые лежат в русле парадигмы человекообразного образования.

- Смена целевой установки урока «дать образование» на установку «образование как самореализация».
- Смена принципа репродуктивного усвоения материала на принцип продуктивности, предполагающего основную задачу учителя: определить при подготовке урока, что именно, какой образовательный продукт создадут ученики в ходе урока.
- Переход от общего образования для всех к реализации индивидуальной образовательной траектории каждого ученика. Для этого применяется ряд педагогических новшеств: индивидуальное целеполагание учеников, индивидуальные образовательные программы и их утверждение, личностная диагностика и мониторинг учебной деятельности каждого, индивидуализированная система диагностики и оценки образовательных результатов.
- Переход от ЗУНовских ориентиров подготовки и проведения урока к компетентностному. Включение в план проведения урока выявления личностной и социальной значимости темы, организацию реального практического опыта учеников.
- Переход от логической структуры урока к ситуационной. Внедрение в урок или в систему уроков технологии образовательной ситуации. В результате реализуется внутренняя логика развития учащихся по отношению к изучаемым вопросам.
- Вместо заданий, не предполагающих их индивидуального решения, вводятся эвристические – открытые задания. Такие задания не имеют однозначных «правильных» ответов. Любой ответ всегда уникален и отражает степень творческого самовыражения ученика. Средством инновационного продвижения данного новшества выступают дистанционные эвристические олимпиады.
- Ограниченность содержания урока рамками классных стен преодолевается с помощью телекоммуникаций и ресурсов Интернет. Участие в дистанционных курсах, проектах, конференциях – и подготовка к ним – средства для перехода к открытому, распределенному образованию.

- Monoориентированное образование (учеба у одного учителя в рамках одной методической системы) преодолевается путем введения технологий распределенного обучения. Очный учитель меняет свои функции в сторону функций тьютора, координатора образовательного процесса.
- Вместо обобщения материала и заранее готовых выводов урока – внедряется система индивидуальной и коллективной рефлексии – осознание выполненной деятельности.
- Универсализированная, в том числе тестовая система контроля результатов обучения заменяется на персонализированную, учитывающую индивидуальные возможности и цели каждого ученика.
- Оценке подлежат не столько результаты сравнения достижений ученика с едиными нормами и критериями, сколько выявление его собственного образовательного приращения, сравнение его с самим собой.
- Введение ученического портфолио как альтернативы формализованному контролю образовательных результатов учащихся.

? Вопросы и задания для самоконтроля

1. Перечислите педагогические инновационные модели, которые являются компонентами профессиональной компетентности.
2. Дайте определения понятий «инновационная модель», «инновация». Приведите примеры
3. В чем заключается дидактическая система как объект инновационной модели. Приведите примеры.
4. Перечислите дидактический и предметный подходы в процессе использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников. Приведите примеры.

Лекция 4

Тема: Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников

? Вопросы

1. Понятие метода проектов в образовании и виды проектов (практико-ориентированный проект, исследовательский проект, информационный проект, творческий проект, ролевой проект).
2. Метод проектов в школьном образовании. Типология проектов. Требования к использованию метода проектов в обучении математике. Организация проектной деятельности учащихся при изучении математики.

Содержание лекции

1. Понятие метода проектов в образовании и виды проектов (практико-ориентированный проект, исследовательский проект, информационный проект, творческий проект, ролевой проект)

В настоящее время в образовательную деятельность школ вводят новые педагогические технологии, используют активные методы обучения, в том числе и метод проектов.

Метод проектов имеет давнюю историю. Он возник во 2-й половине XIX века в США и затем был перенесён в общеобразовательную школу. Детальное рассмотрение метода проекта приобрёл в трудах Э. Коллингса (США) и У. Х. Килпатрика. Основателем метода проекта считается американский педагог и психолог Джон Дьюи (1859–1952), хотя в своих работах он и не применил понятие «проект». Над этим вопросом работали такие ученые, как Б. Валясэк, В. А. Кальней, Т. М. Матвеева, Е. А. Мищенко, С. Е. Шишов, И. Трухин, А. Н. Бренчугина-Романова, Е. С. Полат, В. Рохлов, Л. О. Филатова, И. А. Колесникова, М. П. Горчакова-Сибирская, В. А. Кальней, Т. М. Матвеева, Е. А. Мищенко, С. Е. Шишов, В. Рохлов, Г. В. Нарыкова, В. Н. Рязанова, Н. К. Солопов.

В современной педагогике метод проектов рассматривают как одну из личностно ориентированных технологий обучения, интегрирующую в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, презентативные, исследовательские, поисковые и прочие методики. Он используется не вместо систематического предметного обучения, а наряду с ним как компонент системы образования.

Слово «проект» (в буквальном переводе с латинского – «брошенный вперед») толкуется в словарях как «план, замысел, текст или чертеж чего-либо, предваряющий его создание». Это толкование получило свое дальнейшее развитие: «Проект – прототип, прообраз какого-либо объекта, вида деятельности и т.п.

Л. Иванова дает следующее определение. **Проект** – это самостоятельная творческая работа учащегося, выполненная от идеи до ее воплощения в жизнь с помощью консультаций учителя.

Проект появляется в результате проектной деятельности. И основной формой проектного обучения является метод проектов.

В методической литературе существует две точки зрения на то, что лежит в основе метода проектов.

Первая точка зрения сообщает, что в основе метода проектов лежит идея о направленности учебно-познавательной деятельности школьников на результат, который достигается благодаря решению той или иной практически или теоретически значимой для ученика проблемы. Внешний результат можно будет увидеть, осмыслить, применить на практике. Внутренний результат – опыт деятельности – достояние учащегося, соединяющий знания и умения, компетенции и ценности.

Вторая, точка зрения – в основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, развитие критического и творческого мышления, умение увидеть, сформулировать и решить проблему. Говорится именно о решении какой-то проблемы, предусматривающей с одной стороны использование разнообразных приемов, с другой – интегрирование знаний и умений из различных областей науки, техники, творческих областей. Результаты выполненных проектов должны быть «осязаемыми», т.е. если это теоретическая проблема, то ее конкретное решение, если практическая – конкретный результат, готовый к внедрению.

2. Метод проектов в школьном образовании. Типология проектов.

Требования к использованию метода проектов в обучении математике.

Организация проектной деятельности учащихся при изучении математики

В настоящее время в литературе используется классификация, которая проведена в соответствии с типологическими признаками.

Общедидактический принцип	Типы проектов	Краткая характеристика
Доминирующий в проекте метод или вид деятельности.	Исследовательский	Требует хорошо продуманной структуры, обозначенных целей, актуальности предмета исследования. Цель – подтверждение или опровержение какой-либо гипотезы.
	Творческий	Предполагает творческое оформление результатов, не имеет детально проработанной структуры совместной деятельности участников, которая развивается, подчиняясь конечному результату
	Ролево-игровой	Предполагает распределение участниками определенных ролей: литературные персонажи, выдуманные герои, имитирующие социальные или деловые отношения. Обычно, успех подобного

Общедидактический принцип	Типы проектов	Краткая характеристика
		рода проектов зависит от импровизации учащихся в процессе деятельности. Структура намечается и остается открытой до окончания работы
	Информационный (ознакомительно-ориентировочный)	Предполагает сбор информации о каком-то объекте, явлении; ее анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории. Требуется хорошо продуманной структуры: цель проекта (предмет информационного поиска), способы обработки информации (анализ, синтез идей, аргументированные выводы) результат информационного поиска (статья, доклад реферат), презентация
	Предметно-ориентировочный	Предполагает четко обозначенный с самого начала результат деятельности, ориентированный на социальные интересы самих участников. Требуется хорошо продуманной структуры, сценария всей деятельности его участников с определением функции каждого из них. Цель – решение практических задач. Проектным продуктом могут стать учебные пособия, модели и макеты, руководства, рекомендации, инструкции и т. п.
Предметно-содержательная область	Монопроект	Проводится в рамках одного учебного предмета. При этом выбираются наиболее сложные разделы программы, требуется тщательной структуризации по урокам с четким обозначением целей, задач проекта, тех знаний, умений, которые ученики в результате должны приобрести
	Межпредметный	Выполняется, как правило, во внеурочное время. Требуется очень квалифицированной координации со стороны специалистов, слаженной работы многих творческих групп, хорошо проработанной формы промежуточных и итоговой презентаций
Характер координации проекта	С открытой координацией (непосредственный)	Предполагает консультационно-координирующую функцию руководителя проекта
	Со скрытой координацией (телекоммуникационный проект)	Координатор выступает как полноправный участник проекта. Предполагает совместную учебно-познавательную деятельность учащихся-партнеров, организованную на основе компьютерных телекоммуникаций и направленную на достижение общего результата совместной деятельности. Межпредметные проекты требуют привлечения интегрированного знания, в большей степени способствуют диалогу культур
Характер контактов	Внутренний (региональный)	Организуют внутри школы, между школами, классами внутри региона одной страны
	Международный	Предполагает участие школьников из разных стран
Количество участников проекта	Личностный	Проводится индивидуально, между двумя партнерами
	Парный	Проводится между парами участников
	Групповой	Проводится между группами.
Продолжительность проведения	Краткосрочный	Проводится для решения небольшой проблемы или части более значимой проблемы
	Средней продолжительности (1–2 мес).	Междисциплинарный. Содержит достаточно значимую проблему
	Долгосрочный (до года)	Междисциплинарный. Содержит достаточно значимую проблему

В реальной практике чаще всего встречаются смешанные типы проектов.

Метод проектов в методической и педагогической литературе освещен достаточно полно, но возможность его реализации в процессе обучения математике затронута лишь некоторыми авторами.

Исходя из природы проектирования, следует осознавать факт отсутствия однозначных решений в педагогических проектах, т.е. содержательную и технологическую вариативность проектной деятельности. При внедрении метода проектов в образовательную практику следует учитывать некоторые **принципы**.

Принцип прогностичности обусловлен самой природой проектирования, ориентированного на будущее состояние объекта. Особенно ярко он проявляется при использовании проектирования для создания инновационных образцов. В этом смысле проект может быть определен как пошаговое осуществление потребного будущего.

Принцип пошаговости. Природа проектной деятельности предполагает постепенный переход от проектного замысла к формированию образа цели и образа действий. От него – к программе действий и ее реализации. Причем каждое последующее действие основывается на результатах предыдущего.

Принцип нормирования требует обязательности прохождения всех этапов создания проекта в рамках регламентированных процедур, в первую очередь связанных с различными формами организации мыследеятельности.

Принцип обратной связи напоминает о необходимости после осуществления каждой проектной процедуры получать информацию по ее результативности и соответствующим образом корректировать действия.

Принцип продуктивности подчеркивает прагматичность проектной деятельности, обязательность ее ориентации на получение результата, имеющего прикладную значимость. Иными словами, на «продуктную оформленность» результатов процесса проектирования.

Принцип культурной аналогии указывает на адекватность результатов проектирования определенным культурным образцам. Опасность получения проектного результата, лежащего вне культурного поля, снимается, если у участников проектной деятельности есть понимание того, что индивидуальное творчество ученика или педагога не является самодостаточным.

Принцип саморазвития касается как субъекта проектирования на уровне ветвящейся активности участников, так и порождения новых проектов в результате реализации поставленной цели. Решение одних задач и проблем приводит к постановке новых задач и проблем, стимулирующих развитие новых форм проектирования.

Можно выделить следующие **требования** к использованию метода проектов:

1. Наличие значимой в исследовательском плане проблемы (задачи), требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения.
2. Практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов.
3. Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся.
4. Структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов).
5. Использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий: определение проблемы и вытекающих из нее задач исследования (использование в ходе совместного исследования метода «мозговой атаки», «круглого стола»); выдвижение гипотез и их решение; обсуждение методов исследования (статистических методов, экспериментальных, наблюдений и пр.); обсуждение способов оформления конечных результатов (презентации, защиты, творческих отчетов, просмотров и т.д.); сбор, систематизация и анализ полученных данных; подведение итогов, оформление результатов, их презентация; выводы, выдвижение новых проблем исследования.

Какова бы ни была схема проекта и сколько бы «шагов» она не содержала, в основном, все они могут быть распределены на **5 узловых стадий**:

Стадия 1: Избрание идеи проекта.

Проект берет начало тогда, когда член группы или группа иницируют проект: сообщается идея, прельстившая интерес, событие, обстоятельство, жажда заняться чем-либо и т.п. Инициатива может исходить от педагога, который может предложить тему проекта.

Тема может содержать:

- 1) проблему;
- 2) объект;
- 3) процесс.

Если в наименовании вырисовывается проблема, то это наделяет участников значительной независимостью и разрешает осваивать её в различных аспектах. В иных эпизодах темы могут быть абстрагированы, что допускает проведение изучения в обусловленном назначении. В частности, вопрос может содержаться в наименовании темы: «Какие есть виды геометрических фигур?». В отдельных эпизодах итогом проекта может стать разработка нового проекта: «Какие вы знаете математические сказки?».

Вероятность применения метода проектов на уроках математики в начальной школе может реализовываться, если имеется:

Стадия 1. Раскрыта исходная обстановка

Проектный урок обычно бывает встроен в учебный план и является продолжением или окончанием проходимой темы, тогда он имеет установленные рамочные обстоятельства. Чтобы образовать раскрытую исходную ситуацию можно применять отдельные приемы:

Общие понятия. Педагог может породить объединения участников, написав на доске общие понятия, например, «Виды многоугольников». Подобным образом, темой данного проекта может приняться исследовательский проект «Геометрические фигуры и сказки о них».

Расширение вопроса. Можно задать вопрос о вероятностях разработки данной темы. Немаловажно представить вероятность абстрактного применения навыков и знаний, которые могут быть обретены в процессе проекта, а также вероятность снабдить поле деятельности.

В частности, проект может содержать выделение проблемы, изучение обстоятельства, разработку действия и решения на основании принятого решения. В эпизоде с идеей, «Какие вы знаете математические сказки?», ученики могут узнать будущность в глубоком прохождении математики; при этом случается выработка интереса учащихся в постижении основных принципов геометрии.

Розыск идей в маленьких группах. Нужно поделить группу на подгруппы, предложить выдумать как можно больше идей и вписать их на бумажке. Для того чтобы обладать вероятностью еще большего выбора, через некоторое время соединить группы по две и попросить продолжать поиск идей. В этом случае группы оставят одинаковые идеи и выдумают новые.

Конкурс идей. Уместить плакат с наименованием проекта. На протяжении оглашенного времени (несколько дней, но не более недели) ученики будут клеить на плакат листики с личными идеями.

«Мозговой штурм». Все идеи вписываются на доске или плакате, группируются, в соответствии с избранными критериями и обсуждаются.

Стадия 2. Обсуждение идеи и изготовление схемы проекта

Если участники отыскивали для себя суждение или идею довольно заманчивой, то они могут войти в следующую стадию проекта.

Здорово будет обсудить с учениками отдельные правила поведения во время полемики. К таким правилам можно адресоваться в начале работы и израсходовать на их обсуждение довольно много времени. Можно написать

правила работы на плакатах и повесить в рабочем помещении, где будут происходить промежуточные обсуждения, тогда при отступлениях от правил легко будет снова возвращаться к ним.

Схема проекта. В ходе дискуссии составляется и вписывается схема проекта на плакате. Она пока что не является детальным планом. Она лишь изображает сферу, в пределах которой намереваются работать участники. Для этого они обсуждают собственные кругозоры, симпатии и антипатии, предпочтения, которые вытекают в дальнейшие перспективы проектной инициативы.

Стадия 3. Разработка сфер занятия или составление детального плана проекта

Эта стадия помогает придать отчетливые очертания целому проекту. На этой ступени каждой группе нужно выяснить:

- что будет изготовлено;
- кто будет изготавливать;
- как будет производить;
- как долго будет производить;
- где будет вырабатывать;
- где и как это будет применено;
- как будут оповещать о проделанном труде;
- кому и где будут показаны итоги.

Таким образом, к окончанию этой стадии группа разрабатывает проектный план, т.е. план действий. План действий представляет собой лист бумаги, на котором вписано время, нужные материалы, инструменты, порядок работ.

Немаловажными являются два пункта:

- 1) как этот план будет ввергнут в деяние;
- 2) что этот план предусмотрит (образ и способ деяний, т.е. качество занятия).

Качество занятия в плане проекта:

- 1) Обрисовать деяния, которые обязаны быть осуществлены.
- 2) Обрисовать роли участников.
- 3) Обрисовать процесс образования подготовительной среды.

Разделение обязанностей. Педагог с учениками разделяют обязанности для выполнения предоставленной работы для проекта.

Стадия 4. Воплощение в жизнь плана проекта

Воплощение в жизнь исследовательского проекта обозначает проведение исследования (сбор, обработку, анализ и оформление данных). В процессе выполнения проекта ученики приобретают опыт применения разнообразных методов исследования, к примеру, анкетирования, рассмотрения документов, интервьюирования, наблюдения, опыта.

Создание намеченных деяний. Участники проекта реализовывают занятие в той области, которую они назначили для себя и подготовили. Эта стадия является важнейшей для проектного метода, без которой проект невообразим.

Стадия 5. Финал проекта

Намеченное окончание отыскивает свое формулирование в презентации итога (продукта). Презентация и хвала заслуживает затраченных итогов. Подобное окончание присуще для проекта, сориентированного на итог.

Вывод: как мы видим, проектная деятельность в начальной школе позволяет младшим школьникам производить для себя открытия, устанавливать цели и завоевывать достижения поставленных целей. Проводя труд над проектом, учащийся у себя вырабатывает способности, воспитывает свою компетенцию (информационную, инициативную, мыслительную, коммуникативную).

Нужно иметь в виду, что проект с первой до последней стадии имеет в виду инициативное взаимодействие участников. Выяснение общих и персональных увлечений, составление схемы проекта, проработка подробного плана и т.д.

Чтобы создать условия для самостоятельной созидательной и результативной проектной деятельности учащихся нужно:

1. Провести подготовительную работу.
2. Учитывать персональные и возрастные особенности учащихся.
3. Обеспечить интерес детей в работе над проектом – мотивацию.
4. Чрезвычайно чутко относиться к избранию центрального вопроса проекта.

Весь проект имеет какой-нибудь центральный вопрос. Если этот вопрос занимателен для учащихся, то и проект будет благополучен. При надобности его необходимо поправлять.

5. Организовывать группу не более 5 учащихся.
6. Учитывать вероятность учебных предметов для осуществления проектной деятельности.

Сравнительно малую результативность осуществления проектной деятельности учащихся имеют такие дисциплины, как математика, литература, родной язык. Ибо регулярное построение учебной программы (обстоятельство значительного качества знаний на выходе) диктует строгий отбор методов и конфигураций обучения. Осуществление проектной деятельности по этим предметам лучше проводить во внеклассном занятии, особенно в форме межпредметных проектов.

7. Учитывать и избегать «подводных камней».

Во-первых, заменить занятие выполнением задания, поручить родителям, проделать многое за детей.

Во-вторых, не превратить проект в реферат в процессе выполнения исследовательского проекта.

Во-третьих, недооценка процесса выполнения проекта и переоценка итога.

На начальном этапе школьного обучения введение проектного метода содействует формированию основы творческой и проектной деятельности. Метод проекта учит планированию, анализу, контролю собственной деятельности, а также дает нужные знания, умения и навыки овладения способами и различными приемами создания уникальных изделий, развивает творческие способности учащихся. Активное участие детей в проектной деятельности способствует развитию у них проектного мышления, которое в большей степени характерно для лидеров в политике, успешных бизнесменов, деятелей искусства и спорта. Активная работа над проектом стимулирует творчество учащихся, побуждает их самостоятельному исследованию информации. Но также нужно помнить, что, как и любой другой метод, метод проекта, может иметь свои «показания» и «противопоказания».

? Вопросы и задания для самоконтроля

1. Сформулируйте определение понятия метода проектов в образовании.
2. Перечислите виды проектов. Приведите примеры.
3. В чем особенности метода проектов в математическом образовании младших школьников?
4. Перечислите типологии проектов. Приведите примеры.
5. Какие требования предъявляются к использованию метода проектов в математическом образовании младших школьников? Приведите примеры.
6. Как организовать проектную деятельность учащихся при изучении математики в начальных классах? Приведите примеры.

Лекция 5

Тема: Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников

? Вопросы

1. Наглядные методы обучения в педагогике, их классификация и особенности применения. Педагогические особенности использования наглядности в образовательном процессе.
2. Моделирование как метод научного и учебного познания. Функции учебных моделей. Классификация учебных моделей.
3. Наглядное моделирование как инновационная модель при изучении курса математики в начальной школе.

Содержание лекции

1. Наглядные методы обучения в педагогике, их классификация и особенности применения. Педагогические особенности использования наглядности в образовательном процессе

Со времен великих педагогов (Я. А. Коменский, Г. Песталотци, К. Д. Ушинский и др.) педагогическая мысль стремилась к такой организации учебного процесса, когда достигается сознательное понимание смысла (сути) и содержания математических понятий. Один из таких путей – сделать процесс обучения математике *наглядным*, так как именно наглядное обучение позволяет учителю овладеть активными методами обучения и воспитания, способствует обеспечению принципов научности и доступности изложения материала, улучшению общекультурной подготовки учащихся, позволяет обеспечить разностороннее и полное формирование понятий, поддерживать интерес учащихся к предмету, к учебе, приводит к более высокому уровню развития математической культуры, в том числе математического языка и логического мышления, эстетического восприятия, творческого отношения к делу.

Основоположителем принципа наглядности, давшим его обоснование, мы считаем чешского педагога Яна Амоса Коменского, (1592–1670), который дал определение наглядности, называя его «золотым правилом дидактики». Именно оно послужило началом одного из важнейших путей развития школы, явилось первой ступенью для многих педагогических исследований.

И. Г. Песталотци считал, что важность наглядного обучения в том, что оно помогает развивать мышление и речь, позволяет постепенно перейти от части к целому, а это, по его мнению, и есть суть обучения.

Учение Я. А. Коменского развивают германские педагоги И. Ф. Гербарт (1776–1841), Ф. Дистервег (1790–1886). Они разрабатывают методику наглядного обучения, требования к использованию наглядного материала на уроке учителем.

Материалистическое обоснование принципа наглядности дал великий русский педагог К. Д. Ушинский (1824–1870), что послужило большим шагом вперед в изучении этой проблемы.

К. Д. Ушинский сформулировал определение наглядного обучения как учения, построенного на конкретных образах, непосредственно воспринимаемых ребенком, независимо от того, воспринимаются они в процессе обучения под руководством учителя или в результате самостоятельных наблюдений ребенка. Живую и образную речь он считал одним из особых и важнейших видов наглядности.

В настоящее время в психолого-педагогической и методической литературе наблюдается разнообразие подходов и трактовок наглядного обучения, наглядности, видов наглядности, классификаций средств наглядности.

В научной литературе и школьной практике слово «наглядность» употребляется в трех смыслах.

Во-первых, оно означает некоторый объект (средство наглядности).

Во-вторых, некоторое свойство (наглядность реальных предметов, явлений, мышления)

В-третьих, определенную деятельность человека (восприятие средств наглядности, использование их).

В Педагогическом словаре дается следующее определение: «наглядность – дидактический принцип, согласно которому обучение строится на конкретных образах, непосредственно воспринимаемых учащимися».

Освоение моделей – это трудная работа для учащихся, поэтому обучение моделированию необходимо вести целенаправленно.

Моделирование – это замена действий с реальными предметами, действиями с их уменьшенными образцами, моделями, а также с их графическими заменителями: рисунками, чертежами, схемами, алгоритмами.

Математическая модель – это описание какого-либо реального процесса на математическом языке.

На первом этапе знакомства учащихся с простой задачей перед обучающимися возникает одновременно несколько довольно сложных проблем:

- понимать происходящие действия в задаче;
- выработать умение видеть в задаче данные числа и искомое число;
- научить осознанно выбирать действия и определять компоненты этих действий;

Разрешение указанных проблем нельзя расположить в определенной последовательности. В занятиях с детьми довольно часто приходится добиваться результатов не одного за другим, а идти к достижению нескольких целей одновременно, постепенно развивая и расширяя достигнутые успехи в нескольких направлениях.

Основной задачей повышения эффективности применения наглядности в обучении математике является отыскание и применение на практике активных методов формирования и организации учебной познавательной деятельности. Для решения поставленной проблемы следует выявить основные характерные черты изучаемого объекта, исходя из которых и дать определение наглядного моделирования в обучении математике, указать средства их реализации в процессе учебной деятельности.

2. Моделирование как метод научного и учебного познания.

Функции учебных моделей. Классификация учебных моделей

Задачи, которые решает человек в своей образовательной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности, делятся на две категории – вычислительные и функциональные.

Цель вычислительных задач – расчет параметров, характеристик, обработка данных. Функциональные задачи требуют решения при реализации функций управления, проектирования. Это, например, управление деятельностью торгового предприятия, планирование выпуска продукции, управление перевозкой грузов и т.п.

Под реальным объектом подразумевается исследуемый объект (система, явление, процесс).

Модель – это материальный или воображаемый объект, который в процессе познания замещает реальный объект, сохраняя при этом его существенные свойства.

Моделирование – это процесс исследования реального объекта с помощью модели. Исходный объект называется при этом прототипом или оригиналом. Схема процедуры решения задачи посредством моделирования. Моделировать можно не только материальные объекты, но и процессы. Например, конструкторы используют аэродинамическую трубу для воспроизведения на земле условий полета самолета.

В дальнейшем термин «объект моделирования» будем понимать в широком смысле: это может быть как некоторый вещественный объект (предмет, система), так и реальный процесс.

Модель повторяет не все свойства реального объекта, а только те, которые требуются для ее будущего применения. Поэтому важнейшим понятием в моделировании является понятие цели.

Цель моделирования – это назначение будущей модели. Цель определяет те свойства объекта-оригинала, которые должны быть воспроизведены в модели.

Для одного и того же объекта можно создать множество различных моделей. Какую модель выбрать – зависит от цели моделирования, определяемой в соответствии с решаемой задачей.

С другой стороны, одна и та же модель может представлять разные объекты. Например, математические модели процесса распространения инфекционной болезни и процесса радиоактивного распада являются одинаковыми с точки зрения их математического описания. Существует ряд общих требований к свойствам, которым должны удовлетворять модели:

- адекватность – достаточно точное отображение свойств объекта;
- конечность – модель отображает оригинал лишь в конечном числе его отношений и свойств;
- полнота (информативность) – предоставление исследователю всей необходимой информации об объекте в рамках гипотез, принятых при построении модели;
- упрощенность – модель отображает только существенные стороны объекта;
- гибкость – возможность воспроизведения различных ситуаций во всем диапазоне изменения условий и параметров;
- приемлемая для имеющегося времени и программных средств трудоемкость разработки модели.

Классификация моделей. Классификация – это разделение объектов на группы, имеющие один или несколько общих признаков. В зависимости от признака классификации одни и те же модели могут быть отнесены к разным классам.

Классификация моделей по области использования.

- Учебные модели – наглядные пособия, тренажеры, обучающие программы.
- Игровые модели – это экономические, военные, деловые игры. Они репетируют поведение объекта в различных ситуациях.
- Исследовательские модели создаются для исследования процессов или явлений, например, стенды для проверки электронной аппаратуры.
- Опытные модели – это уменьшенные или увеличенные копии объектов. Их используют для исследования объекта и прогнозирования его будущих характеристик (например, опытная модель проектируемого автомобиля).
- Имитационные модели имитируют реальность, при этом, как правило, эксперимент многократно повторяется.

Классификация по отрасли представленных в модели знаний разделяет все модели на физические, биологические, социальные, экономические и т. д.

Классификация по способу представления модели.

Отразить в модели признаки оригинала можно разными способами. Можно скопировать признаки, построив натурную (материальную) модель. Примерами натуральных моделей являются макеты и муляжи – уменьшенные или увеличенные копии, воспроизводящие либо внешний вид объекта (например, глобус), либо его структуру (например, модель Солнечной системы), либо поведение (например,

радиоуправляемая модель автомобиля). Можно построить модель объекта, описав его свойства на одном из языков кодирования информации – дать словесное описание, привести формулу, чертеж, рисунок. Такая модель называется информационной моделью. Замена реального объекта его формальным описанием, т. е. его информационной моделью, называется формализацией.

Существуют разные формы представления информационных моделей: словесные (вербальные), графические, математические, табличные и др.

Вербальная модель – информационная модель в мысленной или разговорной форме.

Знаковая модель – информационная модель, выраженная знаками, т. е. средствами любого формального языка.

Математическая модель – модель, представленная с помощью математических формул.

Логическая модель – это модель, в которой представлены различные варианты выбора действий на основе умозаключений и анализа условий.

Специальные модели – это, например, химические формулы, ноты и т. д.

Классификация моделей по способу представления. *Геометрическая модель* – модель, представленная с помощью графических форм (граф, блок-схема алгоритма решения задачи, диаграмма). Граф – это множество вершин и множество ребер, соединяющих между собой все или часть этих вершин.

Модель в виде графа. Табличная модель – это информация о моделируемом объекте, структурированная в виде таблицы. Различают следующие типы табличных моделей:

- таблица типа «объект–свойство» в одной строке содержит информацию об одном объекте в виде заданного набора его свойств (ФИО студента, Номер зачетки, Направление подготовки, Шифр группы и т.д.);
- таблица типа «объект–объект» отражает взаимосвязи между разными объектами по какому-либо свойству (связь между объектами: Студент и Экзамен через свойство Оценка за экзамен);
- таблица типа «двоичная матрица» является частным случаем таблицы «объект–объект» и отражает наличие или отсутствие связи между объектами (1 – связь присутствует, 0 – отсутствует).

Классификация по характеру отображаемых свойств объекта моделирования. По характеру отображаемых свойств выделяют два типа моделей:

- структурные – отражают структуру (устройство) моделируемого объекта, существенные для целей исследования свойства и взаимосвязи компонентов этого объекта;
- функциональные – отражают внешне воспринимаемое поведение (функционирование) объекта.

Функциональные модели часто строятся как модели черного ящика. В такой модели задаются только входные и выходные связи моделируемого объекта со средой. Название «черный ящик» образно подчеркивает отсутствие сведений о внутреннем содержании объекта. Наряду с моделью черного ящика по степени информированности исследователя о моделируемом объекте, выделяют еще два вида моделей:

- «белый ящик» – известно все о внутреннем содержании объекта;
- «серый ящик» – известна структура объекта, неизвестны количественные значения параметров.

Классификация с учетом фактора времени. С учетом фактора времени модели можно разделить на два класса:

- статические модели – это одномоментный срез информации по объекту;
- динамические модели позволяют увидеть изменение объекта во времени. Например, медицинская карта состояния здоровья пациента в поликлинике отражает изменение состояния здоровья человека за некоторый период времени (динамическая модель), а медицинское обследование при поступлении на работу дает картину состояния здоровья на данный момент времени (статическая модель).

Классификация по характеру изменения модели во времени охватывает динамические модели и выделяет два типа моделей:

- непрерывные – изменяют свое состояние во времени за сколь угодно малое приращение времени;
- дискретные – изменяют свое состояние во времени дискретно, через определенный временной интервал.

Классификация по признаку причинной обусловленности выполняется в зависимости от возможности или невозможности учета в рассматриваемой модели одного или нескольких случайных факторов, при этом выделяют два вида моделей:

- детерминированные – модели, в которых все воздействия и факторы определены и известны заранее;
- стохастические (вероятностные) – модели, в которых хотя бы один из факторов носит случайный характер.

По способу реализации информационные модели делятся на компьютерные и некомпьютерные. Компьютерная модель – модель, реализованная с помощью программных средств на компьютере. Программное обеспечение, средствами которого может осуществляться компьютерное моделирование, может быть, как универсальным (например, текстовые или табличные процессоры), так и специализированным, предназначенным лишь для определенного вида моделирования.

3. Наглядное моделирование как инновационная модель при изучении курса математики в начальной школе

Наглядное моделирование в обучении математике – это процесс формирования адекватной категории диагностично-поставленной цели устойчивого результата внутренних действий обучаемого на основе моделирования существенных свойств, отношений, связей и взаимодействий при непосредственном восприятии приемов знаково-символической деятельности с отдельным математическим знанием или упорядоченным набором знаний.

Под наглядным моделированием также понимают процесс формирования у учащихся математических знаний, умений и навыков через моделирование существенных свойств и отношений изучаемых понятий с помощью моделей, средствами построения которых являются предметы или их образы.

Необходимым моментом организации процесса наглядного моделирования в обучении математике является постановка *дидактической задачи (схемы)*. Понятие дидактической задачи адекватно категории цели как «формирования на уровне нервной системы модели всех признаков и свойств будущего полезного результата, в связи с которым и ради которого развивались процессы афферентного синтеза». Реализация дидактической схемы осуществляется в процессе обучения, в процессе непосредственной взаимосвязи: обучающий – деятельность – обучаемые, причем деятельность, в данном случае процесс обучения, понимается по А. Н. Леонтьеву как система, имеющая свое строение, свои внутренние переходы и превращения, свое развитие.

Существенную роль в построении концепции наглядного моделирования в обучении играет принцип единства деятельности и психики.

Усилия П. Жане, П. П. Блонского, Л. С. Выготского, Л. С. Рубинштейна, А. Н. Леонтьева и др. привели к пониманию памяти как предмета исследования, а деятельности – в качестве объяснительного принципа ее развития и функционирования. Проследим генезис связей процессов памяти с мышлением, восприятием, волевыми и эмоционально-мотивационными состояниями личности.

Важнейшая роль мыслительной активности для эффективности запоминания нашла подтверждение в работах П. И. Зинченко, А. Н. Шлычковой. Понятие понимания тесно связано с понятием объяснения в учебной деятельности. Согласно «Толковому словарю русского языка» Д. Н. Ушакова, объяснение может означать: растолкование, делание более ясным, понятным, вразумительным; истолкование, установление причин, смысла, закономерности чего-либо.

Понимание – это психический процесс в мышлении обучаемого, характеризующий адекватность сущности исследуемого математического объекта и перцептивного образа, формируемого в процессе обучения посредством устойчивых усвоенных знаний и актуализированной познавательной деятельности.

Разработка технологии наглядного моделирования в обучении математике приведет к обогащению и конкретизации технологическими единицами и методическими приемами концепции объяснения в дидактике математики.

Наглядное моделирование в обучении – это процесс создания «хорошо усваиваемых моделей», схем, кодов, замещений с опорой на нейрофизиологические и психологические механизмы восприятия.

Моделирование является одним из составных компонентов наглядного моделирования в обучении. В процессе обучения мы формулируем модель существенных признаков объекта изучения, адекватных поставленной цели. Таким образом, наглядное моделирование в обучении есть процесс, включающий в себя как построение модели (схемы, кода, заместителя) (*a priori*), так и формирование адекватного результата внутренних действий обучаемых в процессе учебной деятельности.

В концепции наглядного моделирования в обучении математике как педагогического процесса формирования новых математических знаний можно выделить следующие компоненты:

- целеполагание (теоретический, практический, методический модуль);
- представление модели целостного математического объекта;
- оперирование знаково-символическими средствами (материальными и материализованными, перцептивными и идеальными);
- знаково-символическая деятельность (моделирование, схематизация, кодирование, замещение) и управление;
- создание условий устойчивости перцептивного образа и представления;
- адекватность априорной модели (кода, схемы, заместителя) результату внутренних действий обучаемого (перцептивному образу).

В реальном процессе обучения моделирование выступает одновременно и как метод обучения, и как деятельность, поскольку приобретение школьником субъективно новой информации об объектах окружающей действительности посредством действий с различными их моделями (деятельностный аспект) невозможно представить вне специально организованного педагогического взаимодействия учителя и учащихся по приобретению этой информации (методический аспект).

В процессе развития содержания начального математического образования в Республике Беларусь учебное моделирование прошло путь от упоминания в учебных программах отдельных приемов, входящих в состав умения моделировать (без использования самих понятий «модель» и «моделирование»), до признания его в качестве одного из основных принципов отбора содержания.

В явном виде метод учебного моделирования начинает упоминаться только в концепции и образовательном стандарте учебного предмета «Математика», разработанных в 2009 году. Особое значение в развитии содержания начального математического образования имеют документы, разработанные в рамках отраслевой научно-технической программы «Качество образования» в 2015-2017 годах.

Во-первых, в разработанных проекте концепции и учебной программе учебного предмета «Математика» была акцентирована роль моделирования через регламентацию принципа опоры на деятельность моделирования и дополнения перечня задач обучения математике задачами формирования начальных умений по построению моделей реальных ситуаций с количественными данными.

Во-вторых, впервые в отечественной теории и практике начального образования математике был сформулирован перечень конкретных приемов моделирования, которыми должен овладеть выпускник начальной школы.

В-третьих, в учебной программе показаны конкретные направления применения усвоенных математических знаний и умений в повседневной жизни. В перечне этих направлений значительное место отводится пониманию информации, представлений с помощью текста, рисунка, таблицы, диаграммы, а также моделированию реальной ситуации с помощью различных знаково-символических средств.

? Вопросы и задания для самоконтроля

1. Перечислите наглядные методы обучения в педагогике. Приведите их классификация и особенности применения. Приведите примеры.
2. Перечислите педагогические особенности использования наглядности в образовательном процессе. Приведите примеры.
3. Приведите определение понятия моделирования как метода научного и учебного познания? Перечислите функции учебных моделей и классификация учебных моделей. Приведите примеры. Приведите примеры.
3. Подготовьте эссе «Наглядное моделирование как инновационная модель при изучении курса математики в начальной школе».

Лекция 6

Тема: STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников

? Вопросы

1. Принципы обучения с использованием STEM, STEAM, STREAM-подходов. Этапы STEM, STEAM, STREAM-подходов (конструирование и моделирование, робототехника).
2. Психолого-педагогические условия реализации STEM, STEAM, STREAM-подходов в математическом образовании младших школьников.
3. Анализ основных преимуществ STEM, STEAM, STREAM-подходов в математическом образовании младших школьников.

Содержание лекции

1. Принципы обучения с использованием STEM, STEAM, STREAM-подходов. Этапы STEM, STEAM, STREAM-подходов (конструирование и моделирование, робототехника)

В основе STEAM-образования положено проектное обучение на так называемых «творческих пространствах». «Творческие пространства» представляют собой интеграционные площадки школьников, работающих в формате совместной работы над проектами-.

Сегодня в ряде стран (Австралия, Великобритания, Израиль, Канада, Китай, Сингапур, США и др.) стало популярным так называемое STEAM-образование. Его концепция основана на идее STEM-образования (science – наука, technology – технология, engineering – инжиниринг, mathematics – математика), но предполагает включение в свою структуру творческих дисциплин (arts – искусства), которые не только обогащают содержание образования, но и значительно повышают качество подготовки обучающихся.

Объединение научно-технической и творческой (гуманитарной) областей делает процесс образования более результативным и полезным для обучающихся. Одновременная активная работа обоих полушарий мозга обеспечивает развитие как логического («левое» полушарие), так и интуитивного, креативного («правое» полушарие) мышления. По этой причине делить людей на «технарей» и «гуманитариев» неверно, в содержании образования по любым направлениям должны гармонично сочетаться технические и гуманитарные дисциплины, развивающие оба полушария мозга, что является необходимым условием подготовки специалистов для экономики Индустрии.

Идея использования методов разностороннего развития в сфере образования не есть ноу-хау. Например, существует концепция SEL, предполагающая развитие

у детей социальных и эмоциональных навыков, на которую делают большую ставку в воспитании «людей будущего». Или же метод феномено-ориентированного обучения и преподавания PBL, схожий со STEM в том смысле, что и тут, и там предпринимаются попытки объединить разные дисциплины при изучении или проработке какой-то темы. Упомянутая методика PBL и концепция STEM во многом предусматривают подкрепление технических дисциплин гуманитарными. Поэтому логичным шагом стала попытка «узаконить» такое объединение, подключить к сугубо технической концепции STEM творческий аспект развития личности. Так появились системы, где наряду с наукой, технологией, инженерией и математикой присутствуют компоненты:

- «art» (от англ. «искусство») – это концепция STEAM;
- «music» (от англ. «музыка») – STEMM;
- «reading» (от англ. «чтение»; наряду с art «искусство») – STREAM.

Наибольшее распространение получила именно методика STEAM как полноценное, состоявшееся и самодостаточное явление. Популярность STEAM связана с тем, что данная методика может адекватно и эффективно ответить на вызовы не только сегодняшнего дня, но и будущего. Здесь речь идет о том, что значительная часть рабочих процессов уже сейчас поддается автоматизации, а в будущем, как предрекают аналитики, все больше профессий станет попадать в зону риска, исчезая одна за другой, – их будет заменять искусственный интеллект. И пока что среди немногих навыков, которые в обозримом будущем не поддадутся напору искусственного интеллекта, остаются эмпатия и эмоциональный интеллект.

Возможности включения элемента «art», указание на который включено в аббревиатуру STEAM, как показало изучение опыта реализации STEAM-образования, достаточно разнообразны, и они расширяются по мере продвижения учащихся по основным уровням обучения.

STEAM – это:

- ⇒ смешанная среда обучения, которая показывает, как научный метод может быть применен к повседневной жизни;
- ⇒ одно из направлений реализации проектной деятельности и учебно-исследовательской деятельности в школе и вне ее;
- ⇒ междисциплинарный и прикладной подход в обучении;
- ⇒ интегрирование 5 отдельных дисциплин в единую схему обучения.

В основе STEAM-обучения лежит системно-деятельностный подход, самостоятельная исследовательская работа учеников. При STEAM-обучении дети применяют знания из различных областей: математики и других точных наук, инженерии, дизайна, используют цифровые устройства и технологии. Это проект,

в котором есть цели, задачи и роли. Ученики – субъекты: самостоятельные авторы, инициаторы, лидеры и члены команды. И не темы урока, а артефакты и проблемные ситуации. Для него характерны:

- ⇒ Междисциплинарный подход, в котором осуществляют совместную учебную деятельность ученики и учителя. В процессе этой деятельности ученики и учителя овладевают проектным мышлением.
- ⇒ Вопросы и формулирование проблем предшествуют поиску ответов и углублению в контент (по необходимости).
- ⇒ Обучение строится на артефактах и феноменах. Рассматриваются проблемы, связанные с жизнью и миром ученика. Контекст, который интересен и важен сегодня, даже если речь идет о будущем.
- ⇒ Совместное исследования ученика с учителем и другими участниками проектной группы. Вырабатывается умение взаимодействовать.
- ⇒ Важен продукт, полученный в процессе деятельности.
- ⇒ Задачи и критерии оценивания продукта вырабатываются в совместной работе.
- ⇒ Планирование и самоконтроль в проекте.

Таким образом, ученики усваивают общее понимание процесса создания и работы над проектом. STEAM – это универсальный практико-ориентированный подход, который позволяет ученикам справляться с задачами любой сложности. При этом дети получают практическую реализацию своих знаний. Решая любую производственную или бытовую задачу, человек вынужден аккумулировать знания из многих областей.

Структура STEAM-образования

STEAM-образование включает в себя несколько образовательных модулей:

1. Образовательный модуль «Дидактическая система Ф. Фребеля»

- экспериментирование с предметами окружающего мира;
- освоение математической действительности путем действий с геометрическими телами и фигурами;
- освоение пространственных отношений;
- конструирование в различных ракурсах и проекциях.

2. Образовательный модуль «Экспериментирование с живой и неживой природой»

- формирование представлений об окружающем мире в опытно-экспериментальной деятельности;
- осознание единства всего живого в процессе наглядно-чувственного восприятия;
- формирование экологического сознания;
- «LEGO – конструирование»;

- способность к практическому и умственному экспериментированию, обобщению, установлению причинно-следственных связей, речевому планированию и речевому комментированию процесса и результата собственной деятельности;
- умение группировать предметы;
- умение проявлять осведомленность в разных сферах жизни;
- свободное владение родным языком (словарный состав, грамматический строй речи, фонетическая система, элементарные представления о семантической структуре);
- умение создавать новые образы, фантазировать, использовать аналогию и синтез.

3. Образовательный модуль «Математическое развитие»

Комплексное решение задач математического развития с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей по направлениям: величина, форма, пространство, время, количество и счет.

4. Образовательный модуль «Робототехника»

- развитие логики и алгоритмического мышления;
- формирование основ программирования;
- развитие способностей к планированию, моделированию;
- обработка информации;
- развитие способности к абстрагированию и нахождению закономерностей;
- умение быстро решать практические задачи;
- овладение умением акцентирования, схематизации, типизации;
- знание и умение пользоваться универсальными знаковыми системами (символами);
- развитие способностей к оценке процесса и результатов собственной деятельности.

5. Образовательный модуль «Мультстудия «Я творю мир»

- освоение ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) и цифровых технологий;
- освоение медийных технологий;
- организация продуктивной деятельности на основе синтеза художественного и технического творчества.

Каждый модуль направлен на решение специфичных задач, которые при комплексном их решении обеспечивают реализацию целей STEAM-образования: развития интеллектуальных способностей в процессе познавательно-исследовательской деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество детей младшего возраста.

2. Психолого-педагогические условия реализации STEM, STEAM, STREAM-подходов в математическом образовании младших школьников

Введение основных компонентов STEM образования помогает создать наилучшую среду для выявления особо одаренных детей в каждой общеобразовательной школе. Это новая система обучения, основанную на инновационных технологиях 21 века, основной целью которой является развитие у детей мышления нового типа. Это принципиально новый подход, который значительно отличается от традиционной школьной модели обучения и основывается на развитии творческих и аналитических навыков.

Учебное пространство STEAM предоставляет людям эффективный обучающий интерактивный подход совместно с самоподготовкой и умением работать в команде. Давайте поближе рассмотрим такой учебный процесс: что здесь отличается от традиционного типа обучения и как развивают детское мышление.

Например, вот как второму классу дается тема «окружающая среда». Сначала дети смотрят короткий документальный фильм, играют в игры или делают специальные задания с преподавателем. У них появляется представление о различных живых существах и природных зонах, вместе они рисуют их или делают поделки на эту тему, таким образом дети получают знания опытным путем. Затем они изучают каждую тему по отдельности: малыши смотрят видео, слушают аудиозаписи, просматривают нужные сайты в интернете, это время для самоподготовки. Потом детей тестируют, чтобы определить, насколько хорошо они разобрались в этой теме, и уже после этого учащиеся сами делают аудио- или видеоматериалы, пишут в свой собственный блог на тему окружающей среды. Этот этап называется созданием смысла. И финальный шаг, весь класс вместе снимает 10 минутное видео по теме изменений в окружающей среде, а именно: как уменьшить выбросы углекислого газа. На данном этапе все дети показывают свои знания по теме (все то, чему они научились).

Конечно же, вы видите, что STEAM подход значительно отличается от традиционного:

- дети уделяют больше времени самоподготовке, учатся находить проблемы и решать их самостоятельно.
- дети делятся между собой своим удачным и неудачным учебным опытом, работают вместе над проектами или решением определенных проблем.
- одноклассники помогают и поддерживают друг друга, решая учебные задачи с помощью новых навыков и знаний.

В конечном итоге STEAM подход прежде всего направлен на развитие навыков обучения, а не зазубривание материала, данного преподавателем. В основе него лежат: способность к созданию новых идей, навыки самоподготовки, совместная работа, постоянное исправление ошибок и решение учебных задач.

Основная идея STEAM подхода такова: практика так же важна, как и теоретические знания.

Обучение лишь в стенах класса не успевает за стремительно меняющимся миром. Основным отличием STEAM подхода является то, что здесь дети используют и свои мозги, и свои руки для успешного изучения множества предметов. Знания, которые они получают, они «добывают» самостоятельно.

STEAM подход – это не только метод обучения, но и способ мышления. В образовательной среде STEAM дети получают знания и сразу же учатся их использовать. Поэтому, когда они вырастают и сталкиваются с жизненными проблемами в реальном мире, будь то загрязнение окружающей среды или глобальные изменения климата, они понимают, что решить такие сложные вопросы можно только опираясь на знания из разных областей и работая всем вместе. Полагаться на знания только по одному предмету здесь недостаточно.

STEAM подход меняет наш взгляд на обучение и образование. Делая акцент на практических способностях, школьники развивают свою силу воли, творческий потенциал, гибкость и учатся сотрудничеству с другими. Эти навыки и знания и составляют основную учебную задачу, т.е. то, к чему стремится вся эта система образования.

Важной особенностью работы по данной технологии является именно коллективная работа над проектом.

При организации работы с использованием STEAM-технологии необходимо учитывать основные педагогические принципы:

- интегративности, предполагающий взаимосвязь всех компонентов процесса обучения, определяющий целеполагание, содержание обучения, его формы и методы;
- сознательности и активности, предполагающий выработку глубоких и осмысленных знаний, на основе собственной познавательной активности ребенка, обеспечивающий определение логических связей между известным и неизвестным, понимание причинно-следственных связей между предметами и явлениями, учитывающий индивидуальные интересы обучающегося;
- наглядности обучения, обеспечивающий наглядную иллюстрацию информации, содержащей строго зафиксированные научные закономерности;
- системности, обеспечивающий взаимосвязь содержания и форм воспитания обучающихся в зависимости от их возраста;
- доступности и последовательности, обеспечивающий единство взаимосвязи обучения и воспитания ребенка;
- природосообразности, обеспечивающий воспитание и образование ребенка в соответствии с законами его физического и духовного развития;
- сотрудничества – единство взаимодействия семьи и учреждения образования в воспитании и образовании ребенка.

В ходе работы над проектом обучающиеся взаимодействуют, принимают решения, используют различные инструменты оценивания, то есть овладевают универсальными учебными действиями. Здесь не учителя показывают, что они знают и умеют, как они работают, а сами ученики.

STEAM способствует развитию:

- комплексного понимания проблем;
- творческого мышления;
- инженерного подхода;
- критического мышления;
- понимания и применения научного метода;
- понимания основ проектирования.

Именно, при реализации STEAM-проектов в стенах школы происходит формирование ключевых компетенций у учащихся на I ступени общего среднего образования. STEAM-проекты позволяют подключить к сухим цифрам и фактам смыслы, без которых учащимся тяжело воспринимать информацию разного уровня абстракции.

Сочетание технического творчества, креативного подхода к всестороннему восприятию предмета обучения помогает пробудить в учащихся интерес к обучению даёт учащимся больше, чем просто знания, – это вкус к познанию и работе, желание погрузиться в саморазвитие, полюбить сам процесс обучения.

Таким образом, данная инновационная образовательная концепция позволит на профессиональном уровне подготовить детей к технически развитому миру.

3. Анализ основных преимуществ STEM, STEAM, STREAM-подходов в математическом образовании младших школьников

Основной метод обучения, который используется для интеграции STEAM в образовательное пространство – проектный.

Метод проектов можно назвать комплексным обучающим методом, который предоставляет учащимся возможность проявлять самостоятельность в планировании, организации и контроле своей деятельности, а работая с учащимися в STEAM-направлении учитель помогает развивать 4 К:

- креативность;
- коммуникация;
- командная работа;
- критическое мышление.

Реализация STEAM-проектов в начальной школе проходит через следующие этапы:

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели и задач.

3. Поиск оптимальных средств и инструментов решения проблемы.
4. Создание продукта современной научно-технической индустрии или его прототипа, апробация (тестирование) и отладка.
5. Анализ полученных результатов.
6. Описание и представление результатов проекта(защита).

STEAM-проекты реализуются в стенах школы через организацию объединений по интересам, на учебных и факультативных занятиях.

Реализуя STEAM-проект, необходимо помнить о парадигме STEAM-направления в образовании, где изучаемый предмет (явление или область) рассматривается в соответствии с аббревиатурой.

Это значит, что учебный инструментарий для достижения поставленной цели при реализации STEAM-проектов будет разнообразным: начиная от обычных кубиков Lego и заканчивая контроллерами micro: bit или платами с собственным процессором Arduino. Это могут быть и различные среды для обучения программированию, например, Scratch. Это может быть и онлайн-среда для обучения 3-D моделированию tinkercad. А приложение Prizma, установленная на гаджет учащегося, с помощью нейронных сетей стилизует рисунок ребёнка под картину известного художника.

Кроме того, сейчас среди детей «поколения альфа» пользуются огромной популярностью посещение курсов и занятий по программированию Scratch, занятий по робототехнике, начиная с 6-7 лет. Безусловно данное явление помогает использованию STEAM-проектной деятельности в начальной школе.

Одним из инструментов в STEAM-проектной деятельности является робототехнические наборы Lego Wedo 2.0, которые позволяют не только исследовать, но и изобретать, проявить свою творческую сторону в инженерии, дизайне и математике многие. Как показывает практика, многие учащиеся знакомы с визуальной объектно-ориентированной средой Scratch. Свободно создают свои истории в Scratch Unior, перетаскивая блоки, а Lego Wedo 2.0 имеет схожий принцип визуального построения программы. Огромным преимуществом является то, что в саму оболочку Lego Wedo 2.0 встроены возможности документирования – записи видео, фотографирования, протоколирования. Результаты очень удобно хранить в виде сохраненного проекта и получать к ним доступ в любой момент.

Конструктор LEGO позволяет детям независимо от их особенностей успешно овладевать знаниями. Например: Отрезок – часть прямой, ограниченная точками. Отрезок имеет начало и конец (начало и конец отрезка показаны кирпичиками красного цвета). Луч. Имеет начало, но не имеет конца. Прямая. Её можно продлить в обе стороны (учитель прикрепляет кирпичики «точки») Прямая линия – это линия, вдоль которой расстояние между двумя точками является кратчайшим. Для учеников становится понятно, что прямая линия – это

множество точек, которые стоят близко друг к другу. Дети это наглядно видят, строя прямую, из кирпичиков «Лего» (точек). Для демонстрации точек, лежащих и не лежащих на прямой можно использовать пособие. С помощью лего кирпичиков, прикрепленных к плате, можно наглядно показать, что через одну точку можно провести много прямых линий, а через две точки можно провести только одну прямую. В 3 классе учащиеся знакомятся с площадью прямоугольника, квадрата. Учат формулы для нахождения периметра и площади квадрата, прямоугольника.

Основным отличием STEAM подхода является то, что здесь дети используют и свои мозги, и свои руки для успешного изучения множества предметов. Знания, которые они получают, они «добывают» самостоятельно.

Для реализации STEAM-проекта разрабатываются рабочие материалы – рабочие листы, листы самооценки работы команды, путевой журнал и т.д. Можно воспользоваться рекомендациями и разработанными материалами для учащихся от LEGO Education.

Рабочие листы STEAM-проекта могут быть разнообразны по виду и структуре.

Важной составляющей работы STEAM-проекте является культура командной работы. Совместно с учащимися разрабатываем правила командной работы.

Учащиеся в команде уточняют исходную информацию, обсуждают тему, формулируют задачи, выбирают и обосновывают свои критерии успеха, правила командной работы, которые фиксируются и в дальнейшем используются для оценочных листов определяют способы взаимодействия, график работы, прогнозируют конечный результат. Распределяются роли и функции каждого в команде.

Важнейшим открытием для учащихся при реализации STEAM-проектов становится тот факт, что робототехника, электроника и программирование не являются самоцелью, что роль техники и технологий заключается в решении социальных вопросов и глобальных проблем современности.

STEAM-проекты создают условия для самостоятельной познавательной деятельности учащихся в рамках учебной программы, соотнесенной с реальными познаваемыми объектами.

Внедрение STEAM-образования в начальной школе решает следующие задачи:

- активизирует интерес к математике, естествознанию;
- помогает приобрести знания в области техники, робототехники, конструирования;
- содействует развитию творческих способностей и коммуникативных навыков;
- способствует раннему определению потенциала ребенка и его профессионального самоопределения;

Работая над тематическим STEAM-проектом, у учащихся начальной школы формируются информационные компетенции. Так при помощи реальных объектов и информационных технологий формируются умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.

Например, работая в STEAM-проекте «Коварное маковое поле» можно узнать, что у саблезубого тигра пасть могла открываться на 120 градусов, то есть более чем под прямым углом (современный лев открывает пасть на 60 градусов). Это закрепляет тему «Углы», которая проходится на уроке математики.

? Вопросы и задания для самоконтроля

1. Назовите принципы обучения с использованием STEM, STEAM, STREAM-подходов.
2. Перечислите этапы STEM, STEAM, STREAM-подходов (конструирование и моделирование, робототехника).
3. Сформулируйте психолого-педагогические условия реализации STEM, STEAM, STREAM-подходов в математическом образовании младших школьников.
4. Проведите анализ основных преимуществ STEM, STEAM, STREAM-подходов в математическом образовании младших школьников.

Лекция 7

Тема: Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач

? Вопросы

1. Особенности использования организационно-деятельностных инновационных моделей при изучении математических понятий и в процессе обучения решению задач.
2. Инновационные подходы в обучении математике младших школьников.
3. Инновационные игры: цели, сущность и особенности.

Содержание лекции

1. Особенности использования организационно-деятельностных инновационных моделей при изучении математических понятий и в процессе обучения решению задач

В научно-педагогических исследованиях под учебным моделированием понимают метод обучения, направленный на овладение учащимися учебным материалом с помощью учебных моделей понятий и способов действий, а под учебной моделью – особый вид модели, которая применяется в обучении с целью выделения и исследования существенных сторон изучаемого объекта. Использование учебных моделей в начальном обучении математике имеет свою историю развития и первоначально связывалось с идеей наглядного обучения.

Анализ научно-методической литературы позволил выделить шесть этапов развития метода учебного моделирования в начальном обучении математике: первый – подготовка к реализации принципа наглядности в обучении арифметике (середина XVII – начало XVIII века); второй – разработка первых наглядных моделей чисел в обучении арифметике (начало XVIII – начало XIX века); третий – развитие наглядного моделирования при зарождении монографического и вычислительного методов изучения чисел (первая половина XIX века); четвертый – развитие наглядного моделирования в работах последователей монографического и вычислительного методов изучения чисел (середина XIX – начало XX века); пятый – развитие наглядного моделирования в методике обучения вычислениям и решению текстовых задач (первая половина XX века); шестой – разработка современных направлений реализации метода учебного моделирования (середина XX – начало XXI века).

На *первом* этапе (середина XVII – начало XVIII века) была обеспечена *подготовка к использованию учебного моделирования* в начальном обучении математике. Я. А. Коменским был сформулирован принцип наглядности обучения,

он ввел в педагогический лексикон понятие «модель», которое использовал для обозначения заменителей предметов (не в связи с изучением арифметического материала): «... подобные, доступные непосредственному рассмотрению препараты (то есть модели вещей, которых нельзя иметь в натуре) следовало бы заготовить по всем изучаемым предметам, так чтоб они всегда были под рукою в школе. И если бы даже изготовление этих моделей потребовало расходов и труда, то все же от этой работы последовала бы необыкновенная польза». В этот исторический период Л. Ф. Магницкий предложил визуально удобную для запоминания форму представления таблиц сложения и умножения. Несмотря на преобладание словесной формы изложения материала в его учебнике «Арифметика сиречь наука числительная», наличие таблиц говорит о понимании автором значимости наглядной подачи информации для лучшего ее усвоения учащимися. Примеры таблиц Л. Ф. Магницкого приведены на рисунке 1.

ТАБЛИЦА СЛОЖЕНИЯ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Видно, что в таблице сложения числа 1-10 записаны в два столбца, и для каждого числа даны примеры сложения с другими числами. Например, для числа 1: 1+1=2, 1+2=3, ..., 1+9=10. Для числа 2: 2+1=3, 2+2=4, ..., 2+9=11. И так далее.

ТАБЛИЦА УМНОЖЕНИЯ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

В таблице умножения числа 1-10 записаны в два столбца, и для каждого числа даны примеры умножения с другими числами. Например, для числа 1: 1*1=1, 1*2=2, ..., 1*9=9. Для числа 2: 2*1=2, 2*2=4, ..., 2*9=18. И так далее.

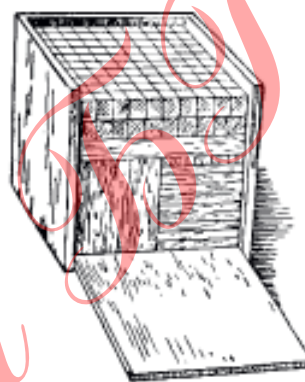
Рисунок 1. Таблицы сложения и умножения в учебнике Л. Ф. Магницкого

На втором этапе (начало XVIII – начало XIX века) приоритетной методической идеей становится наглядное представление состава изучаемых чисел. В это время И. Г. Песталоцци создает первые наглядные таблицы для изучения целых и дробных чисел, выполняющих функцию учебных моделей. Выбрав для первоначального знакомства только числа первой сотни, И. Г. Песталоцци показывает в них соотношение символических обозначений чисел с помощью цифр и образов этих чисел в виде специально подготовленных рисунков, которые представляли собой различные модели чисел. Описание этих

таблиц дается в программном труде автора «Как Гертруда учит своих детей». Пример одной из таблиц И. Г. Песталоцци, приведенный в работе В. Г. Фридмана, показан на рисунке 2 а. Наглядные таблицы И. Г. Песталоцци интересны скорее с исторической, нежели с практической точки зрения, по словам В. Г. Фридмана «таблица эта очень неудобна для употребления». Однако таблицы И. Г. Песталоцци стали прототипом известного и до сих пор применяемого в начальной школе средства обучения – арифметического ящика, предложенного для наглядного изучения состава многозначных чисел учеником И. Г. Песталоцци Э. Тиллихом (рисунок 2 б).



а



б

Рисунок 2. Наглядная таблица для знакомства с числами И. Г. Песталоцци (а); арифметический ящик для моделирования состава чисел Э. Тиллиха (б)

На *третьем* этапе (первая половина XIX века) продолжала развиваться идея *наглядного моделирования состава изучаемых чисел*. Предложенная А. В. Грубе система работы с использованием «штриховой записи числа», иллюстрирующей десятичный состав изучаемых чисел, а также схематических рисунков, выполненных с помощью отрезков, кругов, прямоугольников для изучения дробных чисел, легла в основу монографического метода изучения чисел. Пример «штриховой записи числа», предложенной А. В. Грубе, показан на рисунке 3.

2) посредством 2.

$$\begin{array}{l} || \quad 2 \\ || \quad 2 \\ | \quad 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 2 + 2 + 1 = 5. \\ 2 \times 2 + 1 = 5. \\ 5 - 2 - 2 = 1. \\ 2 : 5 = 2 (1). \end{array} \right.$$

3) посредством 3.

$$\begin{array}{l} ||| \quad 3 \\ || \quad 2 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 3 + 2 = 5, \quad 2 + 3 = 5. \\ 1 \times 3 + 2 = 5. \\ 5 - 3 = 2, \quad 5 - 2 = 3. \\ 3 : 5 = 1 (2). \end{array} \right.$$

Рисунок 3. «Штриховая запись» числа 5 А. В. Грубе

Особенностью третьего этапа является зарождение методической идеи *наглядного моделирования текста арифметической задачи* («точечно-штриховая запись» текста задачи А. В. Грубе). Пример «точечно-штриховой записи», выполняющей функции учебной модели текста задачи, показан на рисунке 4.

«Кусок холста в 30 аршин разрезали пополам; из первой половины выкроили рубашки, по 5 аршин каждая; а из второй половины выкроили меньшие, по 3 аршина каждая. Сколько было больших и сколько малых рубашек?».

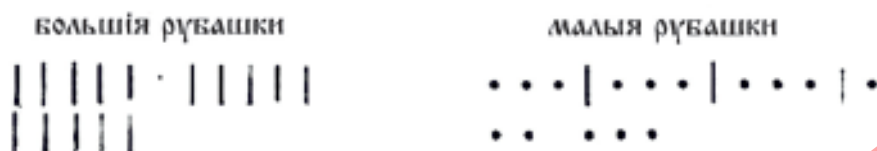


Рисунок 4. «Точечно-штриховая запись» текста задачи А. В. Грубе

Эта идея не стала приоритетной и даже была подвергнута критике со стороны многих педагогов, работающих как в данном историческом периоде, так и немного позднее. Например, в связи с использованием рисунков при работе над задачей ученые-методисты отмечали, что «...занятия арифметикой на плохих рисунках не эстетичны, а на хороших – не уместны», «... картинки-условия или картинки-символы представляют собой вредное увлечение якобы наглядным методом». Однако идея наглядного моделирования текста задачи была впоследствии высоко оценена и спустя несколько десятилетий получила свое дальнейшее развитие.

На четвертом этапе (середина XIX – начало XX века) приоритетной методической идеей становится *наглядное моделирование арифметических действий и их свойств*, что соответствовало получавшему в то время распространение вычислительному методу изучения чисел. Примеры наглядного моделирования действий над числами и свойств действий были предложены Д. Л. Волковским, В. А. Евтушевским, С. И. Шохор-Троцким и др. Примеры наглядного моделирования переместительного свойства умножения, предложенные Д. Л. Волковским и С. И. Шохор-Троцким, показаны на рисунке 5.



Рисунок 5. Наглядные модели переместительного свойства умножения Д. Л. Волковского (а) и С. И. Шохор-Троцкого (б)

Несмотря на приоритет методической идеи наглядного моделирования действий над числами, на этом этапе продолжала развиваться и идея наглядного моделирования самих чисел: было разработано и экспериментально проверено при обучении 3–6 летних детей средство обучения «числовые фигуры», с помощью

которых числа обозначались точками, расположенными в определенном порядке; средство обучения «счёты Шохор-Троцкого», основанное на идее вертикального расположения спиц, обозначающих разряды многозначного числа. Примеры «числовых фигур» В. А. Лая, приведенных в пособии С. И. Шохор-Троцкого, показаны на рисунке 6.



Рисунок 6. «Числовые фигуры» В. А. Лая для чисел 1, 2, 3, 4, 5, 10

На *пятом* этапе (первая половина XX века) доминирующей методической идеей становится *наглядное моделирование текстов задач*. Сначала рисунки и чертежи рекомендовали использовать по отношению к текстовым задачам на движение, затем – при поиске решения текстовых задач с различным содержанием (В. Т. Снигирёв, Я. Ф. Чекмарёв. Примеры наглядных моделей текстов задач приведены на рисунке 7.

И. Н. Кавун и Н. С. Попова впервые отмечают необходимость *практических действий с наглядностью* на наборном полотне с целью осознанного выбора арифметического действия при работе с простыми текстовыми задачами. На этом этапе впервые появляется методическая идея *наглядного моделирования способа рассуждения* при работе над текстовой задачей, предложенная А. С. Пчёлко на примере построения граф-схемы аналитического метода решения задачи. Несмотря на то, что в то время эта идея не получила распространения, она в дальнейшем стала активно использоваться в практике начального обучения математике. Пример граф-схемы А. С. Пчёлко приведен на рисунке 8.

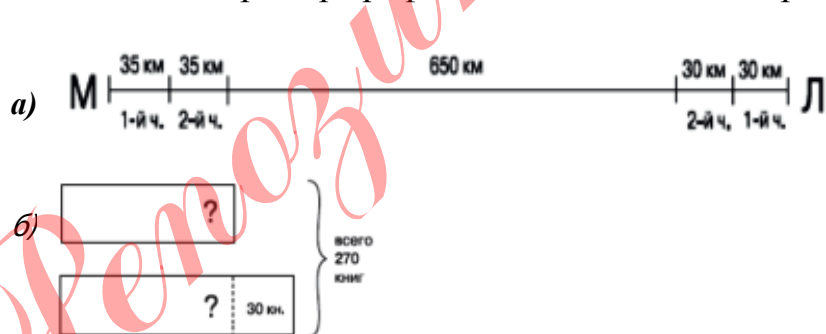


Рисунок 7. Наглядные модели текстов задач
Д. Л. Волковского (а),
В. Т. Снигирёва и Я. Ф. Чекмарёва (б)

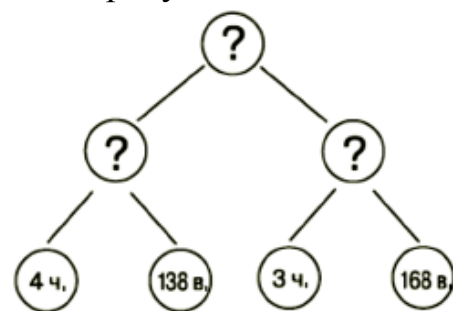


Рисунок 8. Пример граф-схемы
аналитического метода поиска
решения текстовой задачи
А. С. Пчёлко

На *шестом* этапе (середина XX – начало XXI века) ключевой методической идеей постепенно становится поиск методов и приемов обучения, способствующих формированию у учащихся умения самостоятельно строить

учебные модели изучаемых понятий и способов действий. В данное время получают развитие следующие направления научно-методических исследований:

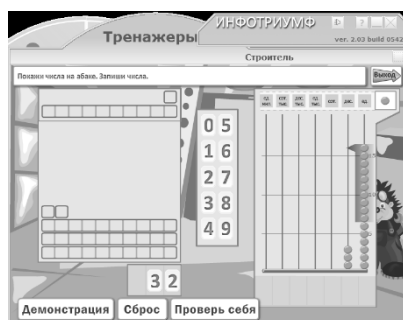
- 1) обоснование целесообразности и возможности обучения учащихся *математическому моделированию* на доступном для них уровне;
- 2) введение в школьную практику начального обучения математике понятий «*учебная модель*», «*учебное моделирование*», уточнение и расширение смысла этих понятий;
- 3) исследование целесообразности использования в начальном обучении математике *информационно-коммуникационных технологий*, позволяющих реализовать идею учебного моделирования на принципиально ином технологическом уровне.

Многие ученые, работающие над проблемой обучения учащихся элементам деятельности математического моделирования отмечали, что в большей степени это целесообразно для школьников более старшего возраста. Однако были выполнены экспериментальные исследования, которые доказали, что учащиеся начальной школы тоже способны освоить некоторые этапы деятельности математического моделирования на доступном для них уровне.

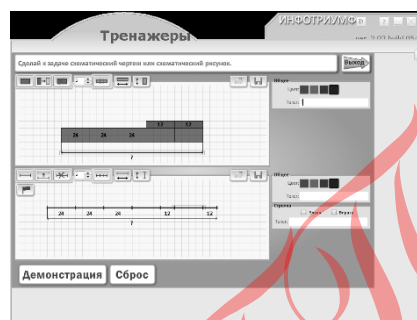
В данный период в научно-методическом дискурсе начинают использоваться понятия «*учебная модель*» и «*учебное моделирование*», введенные В. В. Давыдовым и А. У. Варданяном, уточняется сущность этих понятий, меняется представление об учебной модели как о модели исключительно визуальной природы, имеющей вид схематического чертежа или рисунка. К учебным моделям начинают также относить модели, построенные на естественном языке, например, тексты задач и краткие записи к ним, определения и словесные формулировки свойств арифметических действий, а также на языке математической символики – выражения, равенства, неравенства, уравнения.

На данном этапе была доказана принципиальная возможность использования информационно-коммуникационных технологий при обучении младших школьников и экспериментально подтверждено их позитивное влияние на общую мотивацию младшего школьника к учению. Современные компьютерные технологии позволяют спроектировать высокотехнологичные электронные средства обучения, решающие проблему учебного моделирования на принципиально ином качественном уровне, что связано с предоставлением учащемуся возможности рассмотреть в динамике генезис нового математического понятия, а также обеспечить интерактивный способ обучения. Примеры интерактивных моделей авторского электронного средства обучения «Математика. 2–4 классы» которое было разработано в рамках государственной программы «Комплексная

информатизация системы образования Республики Беларусь», приведены на рисунке 9.



а



б

Рисунок 9. Моделирование чисел (а) и текстов задач (б) с помощью электронного средства обучения «Математика. 2–4 классы»

Учебные пособия по математике для I ступени общего среднего образования авторов Г.Л. Муравьевой и М.А. Урбан разработаны в соответствии с учебной программой по учебному предмету «Математика». В учебных пособиях реализована концепция начального обучения математике с использованием метода учебного моделирования. В соответствии с концепцией большинство изучаемых понятий усваивается учащимися в процессе активной и целенаправленной работы с учебными моделями математических понятий и способов действий. Учебная модель – это вид модели, фиксирующий существенные стороны изучаемых математических понятий и способов действий визуальными, вербальными или символическими средствами и используемый в учебном познании в соответствии с целями обучения.

Примерами учебных моделей при изучении чисел и арифметических действий являются модели разрядного состава чисел, построенные на абакe. Арифметические действия моделируются на числовом отрезке. При обучении решению задач применяются схемы и краткие записи ее текста, а также граф-схемы поиска решения. В учебных пособиях используются различные виды учебных моделей, которыми можно обозначить одно и то же изучаемое понятие (например, разные виды схем к задаче, модели чисел на абакax различных видов). Это способствует формированию представления о том, что одному объекту можно поставить в соответствие разные виды моделей.

В учебных пособиях по математике используются учебные модели: предметные, схематические, словесные, математические.

Предметные модели фиксируют существенные характеристики понятия или способа действия с помощью реальных предметов или их изображений. Пример предметной модели приема вычислений из учебного пособия для II класса приведен на рисунке 10.

Объясни вычисления.



Рисунок 10

Схематические модели, или схемы, представляют существенные характеристики изучаемого понятия или способа действия с помощью схематических чертежей и иллюстраций. Примеры схематических моделей (схем) разрядного состава числа (а) и текстовой задачи (б) приведены на рисунке 11.



Рисунок 11

Особым видом схематических моделей, с которыми знакомятся учащиеся во II классе, являются граф-схемы решения задачи. В них отражена логика поиска способа решения составной задачи аналитическим или синтетическим методом. При объяснении задачи нового типа в учебном пособии предлагается схема синтетического метода поиска решения, который учителя часто называют «метод беседы от данных задачи к ее вопросу». Пример такой граф-схемы приведен на рисунке 12.

1. Сначала узнаю, сколько всего книг было у Полины.
2. Потом узнаю, сколько книг осталось у Полины.

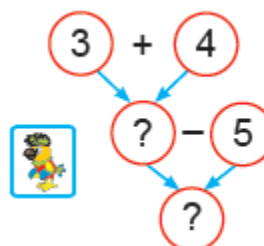


Рисунок 12

Учащимся также полезно предлагать граф-схемы аналитического метода поиска решения («метод беседы от вопроса задачи к ее данным»). Пример такой граф-схемы приведен на рисунке 13.

1. Было 20 м шёлка и 30 м шерсти. Израсходовали 40 м ткани. Сколько метров ткани осталось?
- Что нужно знать, чтобы ответить на вопрос задачи?
 - Что нужно знать, чтобы определить, сколько метров ткани было?

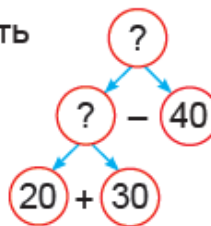


Рисунок 13

Словесные модели передают сущность изучаемых понятий или способов действий на естественном языке (словесные формулировки правил и алгоритмов вычислений, краткая запись текста задачи и др.). Пример словесной модели к текстовой задаче приведен на рисунке 14.

Было — ?
Взяла — 2 вишни.
Осталось — 4 вишни.

Рисунок 14

Математические модели построены с помощью математической символики (цифры, буквы, знаки, скобки). Примеры математических моделей (выражение и равенство) показаны на рисунке 15.

$$20 + 10 \quad 20 - 10 \quad 20 + 10 + 5$$

Рисунок 15

2. Инновационные подходы в обучении математике младших школьников

Внедрение в школьное образование стандартов и программ по математике требует всё большего отказа от традиционной системы обучения. Следствием этого становится разработка инновационных подходов, методик и технологий в обучении, которые характеризуются новым стилем организации учебно-познавательной деятельности учеников. Цель таких методик активизировать, оптимизировать процесс познания. При инновационном обучении каждый ученик должен быть вовлечен в деятельность, обеспечивающую формирование и развитие познавательных потребностей, коллективные формы работы, обмен мнениями.

В этих условиях учителю необходимо ориентироваться в широком спектре инновационных технологий, идей, направлений. Искать новые эффективные методы обучения и таких методических приёмов, которые бы активизировали мысль школьников, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению

знаний. От того насколько умело будет построена учебная работа, от методики её преподавания зависит возникновение интереса к математике у значительного числа учащихся.

Методы инновационного обучения могут использоваться тогда, когда учащиеся уже владеют основами необходимых знаний, полученных, как правило, традиционными методами. В этой связи нецелесообразно противопоставлять традиционные и инновационные методы обучения. Необходимо находить разумное их сочетание и использование сильных сторон в зависимости от стоящих в процессе обучения задач и возникающих ситуаций.

Необходимо использовать те приемы, которые стимулируют активность учащихся, их внутреннюю мотивацию, пробуждают интерес, потребность в овладении знаниями.

Для достижения лучших результатов, можно использовать различные виды уроков:

- урок-лекция,
- урок-модуль,
- урок-практикум,
- урок-исследование,
- урок-игра, урок-путешествие,
- урок-презентация с использованием компьютера.

На современном инновационном уроке учитель организует творческую работу учащихся, использует необычные задания, неординарные действия, занимательные упражнения, проблемные ситуации. Учитель для развития познавательного интереса к предмету, должен делать акцент на активную мыслительную деятельность учащихся. Проблемная ситуация обычно является начальным моментом мыслительного процесса. Человек тогда начинает мыслить, когда у него появляется потребность что-то понять. Мысль рождается с удивления или недоумения, с проблемы или вопроса, с противоречия. В связи с этим на уроках можно использовать **проблемные ситуации**.

Метод проблемного обучения формирует у учащихся математическое мышление, вызывает желание самостоятельно решать возникшие ситуации.

Кроме метода проблемных ситуаций на уроках можно использовать, так называемый **метод «мозговой атаки»**. Метод «мозговой атаки» (от англ. *brainstorming* – штурм мозга) – это метод стимуляции творческой активности учащихся. Основу этого метода составляет эвристический диалог Сократа, учитывающий ряд психологических и педагогических закономерностей. Так, например, коллективно генерировать идеи продуктивнее, чем индивидуально.

Прямая «мозговая атака» – это метод коллективного генерирования идей, цель которого заключается в том, чтобы собрать как можно большее количество идей, освободить мышление от инерции, преодолеть привычный ход мысли при решении творческой задачи. При этом запрещается критиковать предложенные учащимися идеи. Число учащихся группы должно быть до 10 человек. Необходимо, чтобы учащиеся группы имели разный уровень подготовленности и познавательной активности.

Можно использовать еще один метод -это метод эвристических вопросов или метод ключевых вопросов. В практике обучения такие вопросы называют наводящими. Метод эвристических вопросов прост в применении, продуктивен для любых задач, развивает интуитивное мышление. Наводящие вопросы побуждают учащихся самостоятельно формулировать определения и правила, способствуют составлению алгоритма решения. Ставится вопрос: «Как решить подобную задачу?"

Также применяется **тестовую технологию**. Задания на тестовой основе использую на различных этапах урока, в ходе индивидуальной, групповой и фронтальной работы, при проведении занятий разных типов, сочетая с другими средствами и приемами обучения.

Также используются **информационно-коммуникативные технологии**. Возможности ИКТ позволяют дать учащимся готовые, строго отобранные, соответствующим образом организованные знания, а также развивают интеллектуальные, творческие способности учащихся. Особенно актуально использование ИКТ при дистанционном обучении. С целью повышения эффективности современного используются основные информационные возможности:

1. Программы – тренажеры, тесты, зачеты.
2. Мультимедийные диски. На уроках использую пособия с электронным приложением.
3. Математические сайты. После изучения каждой темы составляется проверочный тест для учащихся.
4. С помощь сайта можно проводить уроки онлайн-уроки.

Огромные возможности компьютерной техники, гигантское многообразие культурной информации, которое предоставляют мультибиблиотеки и всемирная сеть Интернет, становятся доступны учащимся. Компьютер практически решает проблему индивидуализации обучения. Обычно ученики, медленнее своих товарищей усваивающие объяснения учителя, стесняются поднимать руку, задавать вопросы. Имея, в качестве партнёра компьютер, они могут многократно повторять материал в удобном для себя темпе и контролировать степень его

усвоения. Компьютерная графика позволяет детям незаметно усваивать учебный материал, манипулируя различными объектами на экране дисплея.

Включение в ход урока информационно-компьютерных технологий делает процесс обучения математике интересным и занимательным, создаёт у детей бодрое, рабочее настроение, облегчает преодоление трудностей в усвоении учебного материала.

Главной целью инновационных технологий образования является подготовка человека к жизни в постоянно изменяющемся мире, идет качественное изменение личности учащегося по сравнению с традиционной системой.

Универсально эффективных или неэффективных методов не существует. Все методы обучения имеют свои сильные и слабые стороны, и поэтому в зависимости от целей, условий, имеющегося времени необходимо их оптимально сочетать. То есть, весь процесс обучения строится по схеме: воспринять – осмыслить – запомнить – применить – проверить. Чтобы добиться качества обучения, необходимо последовательно пройти через все эти ступени познавательной деятельности. Использование разнообразных форм и методов инновационных технологий способствуют повышению качества обучения.

2. Инновационные игры: цели, сущность и особенности

Одним из признанных методов обучения и воспитания являются **игровые технологии**. Игры, как всем известно, обладают образовательной, развивающей и воспитывающей функциями, которые действуют в органическом единстве. Они повышают мотивацию и развивают интерес у учащихся к предмету. На уроках, особенно, при обобщении темы можно проводить интерактивные игры, викторины, интеллектуальные игры. Учебные игры применяются для развития умения использовать полученные знания на практике. Но создание игры, требует большой подготовки и немалых затрат времени. Процесс игры облегчает учащимся понимать тему, способствует развитию логического мышления, вызывает интерес к результату решения математических задач.

Реализация игровых приемов и ситуаций на уроке происходит по таким основным направлениям: дидактическая цель ставится перед учащимися в форме игровой задачи; учебная деятельность подчиняется правилам игры; учебный материал используется в качестве ее средства, в учебную деятельность вводится элемент соревнования, который переводит дидактическую задачу в игровую; успешное выполнение дидактического задания связывается с игровым результатом.

Инновационная игра на уроках математики не только увлекает, заставляет думать, но и развивает самостоятельность, инициативу и волю ребенка, приучает считаться с интересами товарищей. Увлеченные игрой дети легче усваивают

программный материал, приобретают определенные знания, умения и навыки. Поэтому включение в урок математики игр и игровых упражнений делает процесс обучения интересным, создает у ребят бодрое настроение, способствует преодолению трудностей в усвоении материала, снимает утомляемость и поддерживает внимание.

Значение дидактических игр:

- значительно повышается познавательный интерес младших школьников;
- урок становится более ярким, эмоционально насыщенным;
- формируется положительная мотивация к обучению;
- развивается произвольное внимание, увеличивается работоспособность;
- формируется умение работать в команде.

Место и роль игровой технологии в учебном процессе, сочетание элементов игры и учения во многом зависят от понимания учителем функций и классификации педагогических игр.

По характеру познавательной деятельности дидактические игры можно отнести к следующим группам:

- 1) игры, требующие от детей исполнительной деятельности. С помощью этих игр дети выполняют действия по образцу (придумать числовые выражения, выложить узор, начертить фигуру подобную данной);
- 2) игры, требующие воспроизведения действия. Они направлены на формирование вычислительных навыков («Математическая рыбалка», «Лабиринт», «Как добраться до вершины», «Заполни окошечко», «Определи курс корабля»);
- 3) игры, включающие элементы поиска и творчества («Собери круговые примеры», «Математическая гусеница»).

По характеру используемого материала дидактические игры условно делятся на игры с предметами, настольно-печатные игры и словесные игры.

По функциям дидактические игры делятся на:

- 1) обучающие;
- 2) контролирующие;
- 3) обобщающие.

Обучающей будет игра, если учащиеся, участвуют в ней, приобретают новые знания, умения и навыки или вынуждены приобрести их в процессе подготовки к игре. Причем результат усвоения знаний будет тем лучше, чем четче будет выражен мотив познавательной деятельности не только в игре, но и в самом содержании математического материала.

Контролирующей будет игра, дидактическая цель которой состоит в повторении, закреплении, проверке ранее полученных знаний. Для участия в ней каждому ученику необходима определенная математическая подготовка.

Обобщающие игры требуют интеграции знаний. Они способствуют установлению межпредметных связей, направлены на приобретение умений действовать в различных учебных ситуациях.

По числу участников дидактические игры могут быть: коллективные, групповые и индивидуальные.

Дидактические игры могут использоваться на отдельных этапах урока, выступая в виде игровых моментов.

Приведем некоторые дидактические игры при изучении темы курса математики в 3 классе – изучение табличного умножения и деления. Методика требует, чтобы дети не только знали таблицу, но и понимали принципы ее составления, дающие возможность находить любое произведение. Вычислительные навыки, как известно, приобретаются в результате многократных повторений одних и тех же операций. Чтобы избежать однообразия в отработке табличных случаев умножения и деления, можно использовать упражнения в игровой, занимательной форме.

Ценность дидактической игры определяется не по тому, какую реакцию она вызывает со стороны детей, а учитывается, насколько она эффективно помогает решать учебную задачу применительно к каждому ученику.

Подбирая какую-либо дидактическую игру для урока, следует продумать следующие **вопросы**:

1. Цель игры. Какие умения и навыки будут формироваться в процессе ее проведения? Какие воспитательные цели преследуются в процессе игры?
2. Посильна ли она для учащихся моего класса?
3. Все ли дети будут в одинаковой степени участвовать в игре?
4. Подведение итогов игры.

Для проведения дидактической игры на уроке, если это необходимо, заранее составляются группы таким образом, чтобы в каждую группу вошли учащиеся как с сильными, так и со слабыми учебными возможностями. В каждой группе назначается ответственный. Как правило, это ученик с хорошими учебными возможностями или самого организованного, который может организовать работу группы.

Важную роль на уроках следует отводить устным упражнениям. Для того чтобы привлечь к этому всех учащихся используются сигнальные карточки. Они помогают дисциплинировать учащихся и одновременно получать информацию об усвоении материала. С их помощью можно в виде игры проводить много устных упражнений.

Приведем примеры игр.

Игра «Да. Нет»

На доске даны примеры: 4×6 , 8×3 , 4×5 , 7×3 , 9×4 , 5×6 . Показываю карточки с числами. Если число является ответом, учащиеся хором говорят: «Да», затем произносят пример $4 \times 6 = 24$. если число не является ответом, говорят: «Нет».

Игра «Живая математика»

У всех учащихся есть карточка с цифрами от 0 до 9. Читается пример (3×2) . Встает или поднимает руку тот ученик, у кого карточка с цифрой 6. Лучше всего давать примеры на деление, так как в ответах получаются однозначные числа.

Игра требует двигательной активности, поэтому проводить ее можно вместо физминутки в середине урока.

Игра «Не скажу»

Игра строится так: дети считают, например, от 20 до 50 по одному. Вместо чисел, которые делятся, например, на 6, они говорят: «Не скажу!». Эти числа записывают на доске. Появляется запись: 24, 30, 36, 42, 48. Затем с каждым из записанных чисел учащиеся называют примеры:

$24 : 6 = 4$, $30 : 6 = 5$ и т.д.

Эта игра способствует целенаправленному формированию механизмов переключения внимания.

Игра «Проверь себя»

Заготавливаются карточки, на которых записаны результаты умножения каких-либо чисел, например, 18. Учитель показывает карточку, а ученики записывают пример на умножение с таким ответом.

Игра «Кто скорее, кто вернее?!»

Раздаются на каждый ряд парт по одному комплекту цифр от 0 до 9, так, что одному ученику в ряду достается цифра 0, другому 1 и т.д. Учитель читает выражения (4×4 ; 9×2 или $40 : 4$ и пр.), а дети должны быстро сообразить сколько получится, и те, у кого окажутся цифры 1 и 6, выйти к доске и составить число 16. За каждый пример засчитывается очко тому ряду, в котором быстрее и правильно составили ответ. Ряд, набравший большее число очков, выигрывает.

Игра не только способствует закреплению определенного вычислительного навыка, в частности табличного умножения и деления, но в ходе ее уточняется понимание поместного значения цифр – учащимся нужно встать так, чтобы одна цифра обозначала единицы, другая – десятки. Смешение мест рассматривается как проигрыш.

Игра «Не подведи друга!»

К доске выходят одновременно двое (четверо) учеников. Учитель читает выражение, например, $6 \cdot 7$. Предлагается составить четыре примера на умножение и деление с этими же числами. Первый ученик составляет примеры на умножение, а другой – на деление. Если примеры составлены и решены верно, одобряются ребята за слаженность в работе. Запись на доске выглядит так:

$$6 \cdot 7 = 42$$

$$7 \cdot 6 = 42$$

$$42 : 7 = 6$$

$$42 : 6 = 7$$

Здесь очень важно, чтобы дети усвоили способ нахождения частного по известному произведению и понимали, что из примера $7 \cdot 6 = 42$ вытекают

$$42 : 7 = 6, 42 : 6 = 7.$$

Игра «Делится – не делится»

Учитель называет различные числа, а ученики хлопают в ладоши, если число делится, например, на (4, 5) без остатка.

Игра «Собери слово»

На доске записаны выражения справа и слева одинаковое количество. К доске выходят две команды. По сигналу каждый из вызванных находит значение одного выражения и выбирает среди подготовленных карточек карточку с числом, соответствующую значению выражения (на обороте карточки написана буква). Команда, первая составившая слова, побеждает.

В данной игре осуществляется и межпредметная связь, так как могут быть составлены словарные слова или слова на какое-либо правило.

Игра «Молчанка»

Выражения на умножение и деление записаны на доске. Учитель показывает выражение, дети на карточках – ответы. (У каждого ученика есть числовой набор).

Так в 1–4 классах, чтобы разнообразить уроки при нахождении значений выражений можно кодировать ответы буквами и заноситься в таблицу. Результату каждого действия соответствует буква. В результате получаем разгадку.

На уроках большая роль отводится практическим занимательным вопросам и дидактическим играм. Подобные задания особенно важны при прохождении сложных тем; когда необходимо понимание и прочное запоминание; при выработке умений и навыков учащихся, когда требуется выполнять значительное количество однотипных упражнений.

Пример. Вместо звездочек надо записать цифры, так чтобы пример был выполнен правильно. Чтобы восстановить пример, ученик должен проанализировать ситуацию, выделить существенные моменты в ней, вспомнить правила, проявить определенную сообразительность. Проводимый анализ ускоряет формирование навыка запоминания правил.

Занимательные задания способствуют формированию гибкости ума, дают учащимся определенную свободу при их решении. А это не что иное, как творческий подход.

Еще один прием «**Найдите ошибку**». Этот прием вырабатывает критичность мышления, развивает самоконтроль ученика, позволяет учителю провести своеобразную профилактику ошибок. Известно, что прямое указание учащемуся на допущенную им ошибку часто малоэффективно. Поэтому используются задания, в которых ошибки бросаются в глаза.

Использование дидактических игр, занимательных задач, упражнений, дает наибольший эффект в классах, в которых преобладают ученики с пониженным

интересом к предмету, с неустойчивым вниманием. Создание игровых ситуаций на уроках математики повышает интерес к предмету, развивает внимание, сообразительность, взаимопомощь.

? Вопросы и задания для самоконтроля

1. Сформулируйте основные особенности использования организационно-деятельностных инновационных моделей при изучении математических понятий и в процессе обучения решению задач.
2. Перечислите инновационные подходы в обучении математике младших школьников.
3. Сформулируйте цели, сущность и особенности инновационных игр при изучении математических понятий и в процессе обучения решению задач.
4. Разработайте инновационные игры по одному из направлений методики преподавания математики.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Практическое занятие 1.1

Тема. Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя

? Вопросы и упражнения

1. Объясните смысл понятия инновационных моделей как управляемых процессов создания, восприятия, оценки, освоения и применения педагогических новшеств. Приведите примеры.
2. Объясните смысл понятия инновационных моделей как способ нормирования и трансляции педагогической и научно-исследовательской деятельности.
3. Приведите примеры инновационных моделей как одной из функций педагога.
4. Опишите объекты инновационных моделей: педагогические системы, педагогический процесс, педагогические ситуации.
5. Перечислите основные формы инновационных моделей. Приведите
6. Опишите механизм разработки технологии в педагогической теории и практике.

Название раздела, темы	Задание	Форма выполнения
Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя	Составить аннотированный перечень диссертационных исследований (за последние 5 лет) по проблеме использования инновационных моделей	Аннотированный перечень диссертационных исследований (автор, тема, проблема, выделенные компетенции, методики (пути, способы) развития компетенций).

Практическое занятие 2.1

Тема. Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования

? Вопросы и упражнения

1. Перечислите основные особенности использования инновационных моделей в образовательных системах при обучении математике.
2. Составьте аннотированный каталог литературы по теме «Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования», включающий не менее 10 источников за последние 7 лет.

Автор	Библиографическое описание	Аннотация

3. Разработайте технологическую карту урока с использованием инновационных моделей на уроках математики в начальной школе.

4. Составьте коллекцию приемов использования презентаций на уроках математики в начальной школе, включающую:
- 1) тема урока, класс;
 - 2) название приема;
 - 3) этап урока;
 - 4) задание для работы учащимся.

Название раздела, темы	Задание	Форма выполнения
Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования	Составить конспект вопроса «Инновационные модели при обучении решению задач»	Конспект вопроса «Инновационные модели при обучении решению задач»

Практическое занятие 2.2

Тема. Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования

? Вопросы и упражнения

1. Перечислите основные принципы организации деятельности в процессе использования инновационных моделей: педагогической рефлексии, научного обеспечения деятельности по созданию дидактической системы, учета тенденций развития общества и образования, обратной связи, комплексности представления авторской дидактической системы, адаптивности, оптимальности, авторской позиции.
2. Составьте картотеку статей в методических журналах об использовании компьютерных технологий на различных этапах урока математики:
 - при проведении устного счета;
 - при изучении нового материала;
 - при закреплении полученных знаний;
 - при решении задач обучающего характера и на уроке-контроле;
 - при организации исследовательской деятельности учащихся;
 - при интегрировании предметов естественно-математического цикла.
3. Напишите эссе «Мультимедийные презентации как приложения к урокам математики в начальной школе».
4. Разработайте тесты и тренажеры, которые можно использовать на уроках математики: при проведении устного счета; при закреплении полученных знаний; при решении задач обучающего характера и на уроке-контроле.
5. Разработайте коллекцию приемов, использования творческих домашних заданий, а также творческих работ, обучающихся при изучении математики в начальных классах.

Практическое занятие 3.1

Тема. Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников

? Вопросы и упражнения

1. Перечислите основные особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников.
2. Составьте аннотированный каталог литературы по теме «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников», включающий не менее 10 источников за последние 7 лет.

Автор	Библиографическое описание	Аннотация

3. Разработайте технологическую карту урока с использованием инновационных моделей на уроках математики в начальной школе.
4. Составьте коллекцию приемов использования презентаций на уроках математики в начальной школе, включающую:
 - 1) тема урока, класс;
 - 2) название инновационной модели;
 - 3) этап урока;
 - 4) задание для работы учащимся.

Практическое занятие 3.2

Тема. Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников

? Вопросы и упражнения

1. Составьте таблицу «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»
2. Подготовьте презентацию «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников».
3. Составить конспект вопроса «Инновационные модели при обучении решению задач».

Название раздела, темы	Задание	Форма выполнения
Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников	1. Составить таблицу «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников» 2. Подготовить презентацию «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»	Таблица «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников» Презентация «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»

Практическое занятие 4.1

Тема. Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников

? Вопросы и упражнения

1. Составьте сравнительную характеристику метода проектов как инновационную модель в математическом образовании младших школьников
2. Составьте аннотированный каталог литературы по теме «Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников», включающий не менее 10 источников за последние 7 лет.

Автор	Библиографическое описание	Аннотация

3. Составьте картотеку проектов на уроках математики
4. Составьте коллекцию приемов использования проектов на уроках математики в начальной школе, включающую:
 - 1) тема урока, класс;
 - 2) название проекта;
 - 3) этап урока;
 - 4) задание для работы учащимся.

Название раздела, темы	Задание	Форма выполнения
Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	1. Составить сравнительную характеристику метода проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников 2. Составить картотеку проектов на уроках математики	Сравнительная характеристика метода проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников Картотека проектов на уроках математики.

Практическое занятие 5.1

Тема. Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников

? Вопросы и упражнения

1. Объясните смысл понятия модели и моделирования.
2. Каким требованиям должны удовлетворять модели?
3. На какие классы разделяются модели по области использования?
4. Опишите классификацию моделей по способу их представления.
5. Поясните термины «материальная (натурная) модель», «информационная модель». Приведите примеры моделей такого рода.
6. Объясните понятие «вербальная модель». Приведите примеры.
7. Назовите и охарактеризуйте типы табличных моделей.
8. На какие группы можно разделить динамические модели в зависимости от характера изменения модели во времени?
9. Опишите назначение структурных и функциональных моделей.
10. Каковы особенности моделей, построенных как модели «черного ящика»?
11. Опишите классификацию моделей с учетом фактора времени.
12. В чем заключается различие между детерминированными и стохастическими моделями?

Практическое занятие 5.2

Тема. Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников

? Вопросы и упражнения

1. Составить схему «Критерии эффективности использования наглядного моделирования как инновационная модель».
2. Подготовить конспект вопроса «Наглядное моделирование как инновационная модель».

Название раздела, темы	Задание	Форма выполнения
Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	1. Составить схему «Критерии эффективности использования наглядного моделирования как инновационная модель» 2. Подготовить конспект вопроса «Наглядное моделирование как инновационная модель»	Схема «Критерии эффективности использования наглядного моделирования как инновационная модель» Конспект вопроса «Наглядное моделирование как инновационная модель»

Практическое занятие 6.1

Тема. STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников

? Вопросы и упражнения

1. Составить конспект «STEM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»
2. Составить конспект «STEAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»
3. Составить конспект «STREAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»

Название раздела, темы	Задание	Форма выполнения
STEM, STEAM, STREAM – подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников	1. Составить конспект «STEM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников» 2. Составить конспект «STEAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников» 3. Составить конспект «STREAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»	Конспект «STEM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников» Конспект «STEAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников» Конспект «STREAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»

Практическое занятие 7.1

Тема. Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач

? Вопросы и упражнения

Подобрать из литературных и интернет-источников, привести примеры из практики педагогических ситуаций (кейсов) по проблеме использования инновационных моделей при изучении математических понятий и в обучении решению задач (не менее 3).

Название раздела, темы	Задание	Форма выполнения
Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач	Подобрать из литературных и интернет-источников, привести примеры из практики педагогических ситуаций (кейсов) по проблеме использования инновационных моделей при изучении математических понятий и в обучении решению задач	Педагогические ситуации (кейсы). Презентация «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя
2. Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования
3. Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования
4. Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников
5. Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников
6. Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников
7. Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников
8. Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников
9. STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников
10. Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»



Проректор по учебной работе
А.В. Маковчик
2023г.

Регистрационный № УД-03-404-2023/

ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

7-06-0112-02 Начальное образование

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом углубленного высшего образования ОСВО 7-06-0112-02-2023 и учебным планом специальности 7-06-0112-02 Начальное образование (23.02.2023 № 070-2023/у.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

Г.Л.Муравьева, заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О.Г.Сорока, доцент кафедры педагогики и психологии начального образования учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент;

Т.Н.Канашевич, доцент кафедры «Профессиональное обучение и педагогика» учреждения образования «Белорусский национальный технический университет», кандидат педагогических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 8 от 23.03.2023 г.),

Заведующий кафедрой



Г.Л.Муравьева

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 6 от 21.06 2023 г.).

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист отдела магистратуры



А.И. Гарунчик

Директор библиотеки



Н.П. Сятковская

Пояснительная записка

Развитие общества требует от учителя инновационного поведения, то есть активного и систематического творчества в педагогической деятельности.

Развитие педагогической инноватики связано с массовым общественно-педагогическим движением, с возникновением противоречия между имеющейся потребностью в быстром развитии школы и невысоким уровнем готовности учителей к ее реализации. В современном образовательном процессе начальной школы отмечается массовый характер применения новых идей в практике обучения. В связи с этим обострилась потребность в новом знании, в осмыслении понятий «новшество», «новое», «инновация», «инновационный процесс» и т.д.

Современный этап развития начального математического образования выдвигает повышенные требования к профессиональной подготовке и работе учителя. Обществу требуется педагог, вооруженный новыми методиками и технологиями обучения, творчески мыслящий, владеющий современным стилем научно-педагогического мышления, способный к постоянному развитию и поиску новых идей, умеющий ориентироваться в различных сферах окружающей действительности, глубоко осознающий важность и значимость своей профессии. Обращение к личности молодого специалиста в различных профессиональных областях на сегодняшний день является одной из важнейших задач общества, заинтересованного в высококвалифицированных кадрах, способных работать качественно, творчески.

Учебная дисциплина компонента учреждения высшего образования «Инновационные модели математического образования младших школьников» направлена на подготовку студентов, получающих углубленное высшее образование, к реализации трудовой функции «организовывать процесс обучения», развитию умений гибко адаптироваться к изменяющимся жизненным ситуациям; самостоятельно приобретать необходимые знания, применять их на практике для решения поставленных задач; самостоятельно критически мыслить, видеть возникающую проблему, грамотно и рационально подбирать необходимое решение; генерировать принципиально новые идеи; грамотно работать с информацией; быть коммуникабельным, работать в команде.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование у магистрантов профессиональных компетенций применять инновационные модели в математическом образовании младших школьников.

Задачи учебной дисциплины:

- обогатить теоретические знания студентов об инновационных моделях в математическом образовании младших школьников;
- сформировать представление об этапах, методах использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников;
- сформировать умение анализировать и обобщать передовой педагогический опыт;
- сформировать умение разрабатывать рекомендации для педагогов по применению инновационных моделей в математическом образовании младших школьников;
- сформировать умение анализировать и оценивать результативность реализации и внедрения в практику инновационных моделей в математическом образовании младших школьников;
- содействовать личностно-профессиональному росту будущего педагога, повышению уровня его компетентности.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста соответствующего профиля, связи с другими учебными дисциплинами

Учебная дисциплина учреждения высшего образования «Инновационные модели математического образования младших школьников» входит в модуль «Современные тенденции развития начального образования» учебного плана специальности 7-06-0112-02 Начальное образование. Она является прикладной педагогической дисциплиной, изучение которой базируется на знаниях педагогической психологии и педагогики.

Специфика данной учебной дисциплины состоит в том, что освоение содержания дисциплины происходит на основе развития проективных и рефлексивных умений студентов, направленных на проектирование и анализ образовательных моделей.

Требования к освоению учебной дисциплины в соответствии с типовым учебным планом

Согласно учебному плану специальности 7-06-0112-02 Начальное образование, изучение учебной дисциплины «Инновационные модели математического образования младших школьников» должно обеспечить формирование у студентов компетенции *«Проектировать образовательный процесс, направленный на развитие математической культуры младших школьников»*.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- новые тенденции в математическом образовании на I ступени общего среднего образования;
- инновационные подходы и эффективные образовательные технологии в математическом образовании на I ступени общего среднего образования;
- новейшие методики педагогической диагностики в области математического образования на I ступени общего среднего образования;

- правила проектирования учебного занятия на I ступени общего среднего образования на основе инновационных моделей математического образования;
- концептуальные и технологические аспекты развития познавательной самостоятельности учащихся 1–4 классов на основе инновационных моделей математического образования;
- современные тенденции развития системы оценки учебных достижений по математике на I ступени общего среднего образования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **уметь:**

- использовать технологию образовательного целеполагания в области математического образования на I ступени общего среднего образования;
- оказывать методическую поддержку коллегам в постановке целей на диагностической основе;
- проектировать процесс обучения по математике на основе целесообразного сочетания традиционных и инновационных средств обучения;
- оказывать поддержку коллегам в проектировании процесса математического образования;
- распространять инновационный опыт в области проектирования содержания, технологий, форм и методов математического образования младших школьников;
- управлять процессом обучения, применяя систему приемов стимулирования учебно-познавательной активности младших школьников;
- применять инновационные методы, формы, технологии математического образования на I ступени общего среднего образования;
- использовать инновационные методы и технологии контроля и оценки учебных достижений учащихся 1–4 классов по математике;
- оказывать методическую поддержку коллегам по вопросам эффективной организации процесса обучения;
- распространять инновационный опыт в области организации рефлексивной деятельности учащихся 1–4 классов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **владеть навыком:**

- технологиями образовательного целеполагания в области математического образования на I ступени общего среднего образования;
- методиками педагогической диагностики в области математического образования на I ступени общего среднего образования;
- технологиями развития познавательной самостоятельности учащихся 1 – 4 классов на основе инновационных моделей математического образования;
- технологиями оценки учебных достижений по математике на I ступени общего среднего образования;
- технологиями проектирования процесса обучения по математике на основе целесообразного сочетания традиционных и инновационных средств обучения.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с типовым учебным планом

Программа учебной дисциплины компонента учреждения высшего образования «Инновационные модели математического образования младших школьников» рассчитана на 96 часов. Из них аудиторных 34 часа:

для дневной формы получения образования:

14 ч лекционных занятий,
20 ч практических занятий,
62 ч – самостоятельная работа;
форма контроля – *зачет*;

для заочной формы получения образования:

4 ч лекционных занятий,
4 ч – практических занятий;
88 ч – самостоятельная работа;
форма контроля – *зачет*.

Содержание учебного материала

Тема 1. Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя

Инновационные модели в системе образования – управляемые процессы создания, восприятия, оценки, освоения и применения педагогических новшеств.

Инновационные модели как способ нормирования и трансляции педагогической и научно-исследовательской деятельности. Инновационные модели как одна из функций педагога.

Объекты инновационных моделей: педагогические системы, педагогический процесс, педагогические ситуации. Формы инновационных моделей.

Механизм разработки технологии в педагогической теории и практике.

Тема 2. Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования

Особенности использования инновационных моделей в образовательных системах при обучении математике.

Принципы организации деятельности в процессе использования инновационных моделей: педагогической рефлексии, научного обеспечения деятельности по созданию дидактической системы, учета тенденций развития общества и образования, обратной связи, комплексности представления авторской дидактической системы, адаптивности, оптимальности, авторской позиции.

Тема 3. Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников

Педагогические инновационные модели как компоненты профессиональной компетентности.

Понятия «инновационная модель», «инновация». Дидактическая система как объект инновационной модели.

Дидактический и предметный подходы в процессе использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников.

Тема 4. Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников

Понятие метода проектов в образовании и виды проектов (практико-ориентированный проект, исследовательский проект, информационный проект, творческий проект, ролевой проект). Метод проектов в школьном образовании. Типология проектов. Требования к использованию метода проектов в обучении математике. Организация проектной деятельности учащихся при изучении математики.

Тема 5. Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников

Наглядные методы обучения в педагогике, их классификация и особенности применения.

Педагогические особенности использования наглядности в образовательном процессе.

Моделирование как метод научного и учебного познания. Функции учебных моделей. Классификация учебных моделей.

Наглядное моделирование как инновационная модель при изучении курса математики в начальной школе.

Тема 6. STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников

Принципы обучения с использованием STEM, STEAM, STREAM-подходов. Этапы STEM, STEAM, STREAM-подходов (конструирование и моделирование, робототехника). Психолого-педагогические условия реализации STEM, STEAM, STREAM-подходов в математическом образовании младших школьников. Анализ основных преимуществ STEM, STEAM, STREAM-подходов в математическом образовании младших школьников.

Тема 7. Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач

Особенности использования организационно-деятельностных инновационных моделей при изучении математических понятий и в процессе обучения решению задач. Инновационные подходы в обучении математике младших школьников. Инновационные игры: цели, сущность и особенности.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ»
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество часов			Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	самостоятельная работа		
1	Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя	2	2	9	осн. [1,2] доп.[3,4]	Конспект лекций.
2	Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования	2	4	9	осн.[1,2] доп.[4,5]	Структурно-логические схемы
3	Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников	2	4	9	осн. [1,2] доп.[4]	Обобщение педагогического опыта
4	Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	2	2	8	осн. [1,2] доп.[4]	Обобщение педагогического опыта
5	Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	2	4	9	осн.[1-2] доп.[6]	Разработка и защита проектов
6	STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников	2	2	9	осн.[1,2] доп. [5]	Методические рекомендации по внедрению STEM, STEAM, STREAM-подходов
7	Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач	2	2	9	осн.[1,3] доп. [6]	Результаты диагностики использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников
Экзамен						
	ИТОГО	14	20	62		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ»
(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество часов			Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	самостоятельная работа		
1	Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя	1		13	осн. [1,3] доп.[3,4]	Конспект лекций.
2.	Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования	1		13	осн.[1,2] доп.[4,5]	Структурно-логические схемы
3	Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников		1	12	осн.[1,2] доп.[4]	Обобщение педагогического опыта
4	Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников		1	12	осн.[1,2] доп.[4]	Обобщение педагогического опыта
5	Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников		1	12	осн.[1, 2] доп.[4]	Разработка и защита проектов
6.	STEM, STEAM, STREAM – подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников	2		13	осн.[1,2] доп. [6]	Методические рекомендации по внедрению STEM, STEAM, STREAM – подходов
7	Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач		1	13	осн.[1,2] доп. [6]	Результаты диагностики использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников
Экзамен						
	ИТОГО	4	4	88		

Информационно-методическая часть

Литература

Основная литература

1. *Урбан, М. А.* Учебное моделирование в процессе обучения математике на I ступени общего среднего образования: методологический и исторический аспекты / М. А. Урбан. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2018. – 200 с.

Дополнительная литература

1. *Белошистая, А. В.* Методика обучения математике в начальной школе : курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Белошистая. – М. : ВЛАДОС, 2007. – 456 с.
2. *Запрудский, Н. И.* Педагогический опыт: обобщение и формы представления : пособие для учителей / Н. И. Запрудский. – Минск : Сэр-Вит, 2014. – 256 с.
3. *Запрудский, Н. И.* Современные школьные технологии-2 : пособие для учителей / Н. И. Запрудский. – Минск : Сэр-Вит, 2012. – 256 с.
4. *Кенжебекова, Р. И.* Особенности развития познавательной деятельности младших школьников при обучении математике / Р. И. Кенжебекова // Пед. науки. – 2012. – № 6. – С. 34–36.
5. Кодекс Республики Беларусь об образовании [Электронный ресурс] : 13 янв. 2011 г., № 243-З : принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г. : одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 14.01.2022 г., № 154-З : по состоянию на 1 сент. 2022 г. // iLex : информ. правовая система / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.
6. *Левчук, З. К.* Понимание математического учебного материала в начальных классах как педагогическая проблема / З. К. Левчук // Вес. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2012. – № 3. – С. 86–91.
7. *Медведева, О. С.* Психолого-педагогические основы обучения математике: теория, методика, практика / О. С. Медведева. – М. : БИНОМ, 2014. – 204 с.
8. *Медведская, В. Н.* Технологическая составляющая творчества учителя в организации самостоятельных работ учащихся по математике : учеб.-метод. пособие / В. Н. Медведская ; Брест. гос. ун-т. – Брест : БрГУ, 2009. – 36 с.
9. *Ничишина, Т. В.* Гуманитарно-ориентированное математическое образование в начальной школе : монография / Т. В. Ничишина ; Брест. гос. ун-т. – Брест : БрГУ, 2005. – 162 с.
10. Результаты исследований STEM-подхода в образовании [Электронный ресурс] // ISSUU. – Режим доступа: <https://issuu.com/edu4future/docs/1>. – Дата доступа: 11.05.2023.
11. *Хант, Дж.* Язык, игра и числа: исследовательский подход к математике в начальных классах / Дж. Хант // Нар. асвета. – 2004. – № 11. – С. 88–92.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине «Инновационные модели математического образования младших школьников» организуется в соответствии с «Положением о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей)», утвержденным приказом Министра образования Республики Беларусь от 06.04.2015.

Содержание и формы самостоятельной работы студентов разрабатываются (или выбираются и адаптируются) преподавателями в соответствии с целями и задачами дисциплины, профессиональным направлением подготовки студентов.

Наиболее эффективными формами и методами организации самостоятельной работы студентов являются: моделирование и анализ педагогических ситуаций (кейс-метод), авторских систем обучения и воспитания; выполнение творческих заданий (анализ статей, просмотр видеоматериалов (фильмов) и составление на них аннотаций, рецензий и др.); разработка и защита проектов; выполнение тестовых заданий и др.

Самостоятельной работы обучающихся протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности, преподаватель выполняет функцию управления (через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий) и оценку результатов.

Требования к самостоятельной работе студентов дневной формы получения образования

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1	Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя	2	Составить аннотированный перечень диссертационных исследований (за последние 5 лет) по проблеме использования инновационных моделей	Аннотированный перечень диссертационных исследований (автор, тема, проблема, выделенные компетенции, методики (пути, способы) развития компетенций).
2	Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования	2	Составить конспект вопроса «Инновационные модели при обучении решению задач»	Конспект вопроса «Инновационные модели при обучении решению задач»
3	Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников	2	1. Составить таблицу «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников» 2. Подготовить презентацию «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»	Таблица «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников» Презентация «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»
4	Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	3	1. Составить сравнительную характеристику метода проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников 2. Составить картотеку проектов на уроках математики	Сравнительная характеристика метода проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников Картотека проектов на уроках математики.
5	Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	3	1. Составить схему «Критерии эффективности использования наглядного моделирования как инновационная модель» 2. Подготовить конспект вопроса «Наглядное моделирование как инновационная модель»	Схема «Критерии эффективности использования наглядного моделирования как инновационная модель» Конспект вопроса «Наглядное моделирование как инновационная модель»

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
6	STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников	3	1. Составить конспект «STEM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников» 2. Составить конспект «STEAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников» 3. Составить конспект «STREAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»»	Конспект «STEM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников» Конспект «STEAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников» Конспект «STREAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»
7	Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач	3	Подобрать из литературных и интернет-источников, привести примеры из практики педагогических ситуаций (кейсов) по проблеме использования инновационных моделей при изучении математических понятий и в обучении решению задач (не менее 3).	Педагогические ситуации (кейсы). Презентация «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»
	Всего		18 ч	

Требования к внеаудиторной самостоятельной работе студентов заочной формы получения образования

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1	Инновационные модели в профессиональной деятельности современного учителя	6	Составить аннотированный перечень диссертационных исследований (за последние 5 лет) по проблеме использования инновационных моделей	Аннотированный перечень диссертационных исследований (автор, тема, проблема, выделенные компетенции, методики (пути, способы) развития компетенций).
2	Инновационные модели в логике построения содержания начального математического образования	6	Составить конспект вопроса «Инновационные модели при обучении решению задач»	Конспект вопроса «Инновационные модели при обучении решению задач»
3	Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников	3	1. Составить таблицу «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»	Таблица «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»
		3	2. Подготовить презентацию «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»	Презентация «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»
4	Метод проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	4	1. Составить сравнительную характеристику метода проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	Сравнительная характеристика метода проектов как инновационная модель в математическом образовании младших школьников
		3	2. Составить картотеку проектов на уроках математики	Картотека проектов на уроках математики.
5	Наглядное моделирование как инновационная модель в математическом образовании младших школьников	4	1. Составить схему «Критерии эффективности использования наглядного моделирования как инновационная модель»	Схема «Критерии эффективности использования наглядного моделирования как инновационная модель»
		3	2. Подготовить конспект вопроса «Наглядное моделирование как инновационная модель»	Конспект вопроса «Наглядное моделирование как инновационная модель»

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
6	STEM, STEAM, STREAM-подходы как инновационные модели в математическом образовании младших школьников	2	1. Составить конспект «STEM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»	Конспект «STEM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»
		2	2. Составить конспект «STEAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»	Конспект «STEAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»
		3	3. Составить конспект «STREAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»»	Конспект «STREAM-подход как инновационная модель в математическом образовании младших школьников»
7	Организационно-деятельностные инновационные модели и их использование в процессе изучения математических понятий и обучения решению задач	3	1. Подобрать из литературных и интернет-источников, привести примеры из практики педагогических ситуаций (кейсов) по проблеме использования инновационных моделей при изучении математических понятий и в обучении решению задач (не менее 3).	Педагогические ситуации (кейсы).
		4	2. Подготовить презентацию «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»	Презентация «Методические особенности использования инновационных моделей в математическом образовании младших школьников»
	Всего		56 ч	

Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основными методами и технологиями обучения, адекватно отвечающими задачам изучения данной дисциплины, являются:

- 1) методы проблемного, эвристического обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы, эвристическая беседа и др.);
- 2) личностно ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения (кейс-метод, метод проектов, деловая, ролевая и имитационная игры, дискуссия, пресс-конференция, учебные дебаты, круглый стол и др.);
- 3) коллективные формы и методы обучения (работа в командах, парах; приемы коллективного анализа и рефлексии);
- 4) информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (электронные презентации, использование аудио-, видео-поддержки учебных занятий (анализ аудио-, видео-ситуаций и др.);
- 5) разработка и применение на основе компьютерных и мультимедийных средств компетентностных и творческих заданий; дополнение традиционных учебных занятий средствами взаимодействия на основе сетевых коммуникационных возможностей (интернет-форум, интернет-семинар и др.)).

Большое внимание в процессе изучения дисциплины следует уделить самостоятельной работе студентов по освоению конкретного опыта педагогов, составлению профессионального портфолио, деятельности в сетевых педагогических сообществах.

Рекомендации по контролю качества усвоения знаний

Для диагностики сформированности компетенций студентов рекомендуется использование следующих форм и технологий: решение проблемных ситуаций, выполнение творческих заданий, подготовка и защита презентаций и проектов, участие в деловой (ролевой, имитационной) игре; создание портфолио; рейтинговая оценка знаний и др.

Процедура диагностики сформированности компетенций студента включает следующие этапы: определение объекта диагностики; выявление факта учебных достижений студента с помощью критериально-ориентированных тестов и других средств диагностики; измерение и оценивание (с помощью шкалы оценок) степени соответствия учебных достижений студента требованиям образовательного стандарта.

Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь, учреждением высшего образования:

Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь, учреждением высшего образования.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
«ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ»**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
«Методика преподавания математики»	Кафедра естественнонаучных дисциплин	Согласование содержания учебной программы прошло на этапе разработки программ	Согласовано без изменений (протокол № ____ от _____. ____)

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. *Урбан, М. А.* Учебное моделирование в процессе обучения математике на I ступени общего среднего образования: методологический и исторический аспекты / М. А. Урбан. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2018. – 200 с.

Дополнительная литература

1. *Белошистая, А. В.* Методика обучения математике в начальной школе : курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Белошистая. – М. : ВЛАДОС, 2007. – 456 с.
2. *Запрудский, Н. И.* Педагогический опыт: обобщение и формы представления : пособие для учителей / Н. И. Запрудский. – Минск : Сэр-Вит, 2014. – 256 с.
3. *Запрудский, Н. И.* Современные школьные технологии-2 : пособие для учителей / Н. И. Запрудский. – Минск : Сэр-Вит, 2012. – 256 с.
4. *Кенжебекова, Р. И.* Особенности развития познавательной деятельности младших школьников при обучении математике / Р. И. Кенжебекова // Пед. науки. – 2012. – № 6. – С. 34–36.
5. Кодекс Республики Беларусь об образовании [Электронный ресурс] : 13 янв. 2011 г., № 243-З : принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г. : одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 14.01.2022 г., № 154-З : по состоянию на 1 сент. 2022 г. // *ilex* : информ. правовая система / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.
6. *Левчук, З. К.* Понимание математического учебного материала в начальных классах как педагогическая проблема / З. К. Левчук // Вес. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2012. – № 3. – С. 86–91.
7. *Медведева, О. С.* Психолого-педагогические основы обучения математике: теория, методика, практика / О. С. Медведева. – М. : БИНОМ, 2014. – 204 с.
8. *Медведская, В. Н.* Технологическая составляющая творчества учителя в организации самостоятельных работ учащихся по математике : учеб.-метод. пособие / В. Н. Медведская ; Брест. гос. ун-т. – Брест : БрГУ, 2009. – 36 с.
9. *Ничишина, Т. В.* Гуманитарно-ориентированное математическое образование в начальной школе : монография / Т. В. Ничишина ; Брест. гос. ун-т. – Брест : БрГУ, 2005. – 162 с.
10. Результаты исследований STEM-подхода в образовании [Электронный ресурс] // ISSUU. – Режим доступа: <https://issuu.com/edu4future/docs/1>. – Дата доступа: 11.05.2023.
11. *Хант, Дж.* Язык, игра и числа: исследовательский подход к математике в начальных классах / Дж. Хант // Нар. асвета. – 2004. – № 11. – С. 88–92.