



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

КАФЕДРА ПЕДАГОГИКИ И ПСИХОЛОГИИ

Управление формированием естественно научной грамотности на  
уроках математики

Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.04.01 Педагогическое образование

Направленность программы магистратуры

«Образовательный менеджмент»

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

3,51 % авторского текста

Работа *рекомендована* к защите

рекомендована/не рекомендована

6 » сентября 2023 г.

кафедрой *педагогической и психологической*

(наименование и звание кафедры)

*ФИО. Профессора Р.В.*

Выполнил (а):

Студент (ка) группы ЗФ-318-158-2-1

Чехова Вера Ивановна

Научный руководитель:

Доктор пед.наук, профессор

Большакова Земфира Максумовна

Челябинск

2023

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 3  |
| ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ<br>ФОРМИРОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА<br>УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....  | 11 |
| 1.1. Естественнонаучная грамотность в России.....  | 11 |
| 1.2. Модель управления формированием естественнонаучной<br>грамотности на уроках математики .....  | 13 |
| 1.3. Организационно-педагогические условия реализации модели<br>управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках<br>математики .....                  | 18 |
| ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ<br>ГРАМОТНОСТИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ<br>ЗАВЕДЕНИЯХ .....  | 24 |
| 2.1. Цели, задачи, этапы опытно-поисковой работы по изучению и<br>развитию профессиональной компетентности педагога.....   | 24 |
| 2.2. Результаты констатирующего этапа опытно-поисковой работы по<br>формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики                                   | 32 |
| 2.3. Реализация организационно-педагогических условий и модели<br>управления развитием профессиональной компетентности педагога в<br>образовательной организации ..... | 37 |
| 2.4. Анализ результатов опытно-поисковой работы по формированию<br>естественнонаучной грамотности на уроках математики .....   | 46 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 56 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....   | 62 |

## ВВЕДЕНИЕ

Эффективность модернизации образования, проводимой с целью повышения качества и доступности образования, во многом зависит от степени использования объективных данных, полученных в рамках исследований результатов образования разного типа: мониторинговых исследований республиканского уровня, анализа итогов ЕНТ, международных сравнительных исследований. Все эти исследования дают информацию о состоянии образования, позволяют соотносить планируемые и достигаемые результаты, выявлять на этой основе наиболее существенные проблемы, требующие решения.

В Приказе Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования” утверждается, что приоритетной задачей школьного образования сегодня является достижение всех планируемых результатов обучения в контексте требований федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС).

Все предусмотренные стандартом образовательные результаты для основной школы в области «Естественнонаучные предметы» могут быть реально достигнуты при условии согласованного взаимодействия учителей математики, химии и биологии. Это взаимодействие в рамках основной образовательной программы школы подразумевает реализацию общих принципов изучения естественнонаучных учебных курсов, использование дидактических средств, базирующихся на реальном жизненном контексте и разнообразных, достаточно сложных видах учебной деятельности.

Российская Федерация присоединилась к Болонской декларации или «Зона европейского высшего образования» 19 сентября 2003 года. Данная декларация поставила новую цель в повышении качества образования. Использование современных технологий влечет за собой как настоятельную необходимость использования более современных форм

организации педагогической деятельности.

Актуальность проблемы исследования обусловлена *социально-педагогическом уровне* определяется социальным заказом государства и общества на создание условий, способствующих развитию естественнонаучно развитого общества.

Актуальность проблемы на *научно-теоретическом уровне* выражается тем, что вопросы развития естественнонаучного развития школьников в образовательной организации на современном этапе необходимо рассматривать в широком теоретическом освещении согласно современным требованиям.

Актуальность проблемы на *научно-методическом уровне* определяет тем, что существующая методическая база для повышения естественнонаучной грамотности школьников не позволяет эффективно решать вопросы в образовательной организации в современных условиях.

Анализ научно-теоретической и методической литературы позволили выявить следующие **противоречия**:

- на *социально-педагогическом уровне* – между потребностью образовательной организации и реализации эффективного управления формированием естественнонаучной грамотности школьников;

- на *научно-теоретическом уровне* – между многочисленными научными исследованиями и разработками по проблеме развития профессиональной компетентности педагога и недостаточной освещенностью вопросов эффективного управления формированием естественнонаучной грамотности школьников;

- на *научно-методическом уровне* – между особыми требованиями к повышению результата естественнонаучного развития учащихся и недостаточно сформированной системы в методической работе образовательной организации.

Данные противоречия могут быть устранены при решении важной педагогической проблемы: теоретического обоснования структурно-функциональной модели управления формированием естественнонаучной грамотности учащихся и обоснования организационно-педагогических условий реализации данной модели.

Необходимость путей разрешения вышеуказанных противоречий определяет актуальность исследования и **проблему исследования**: каковы организационно-педагогические условия управления формированием естественнонаучной грамотности учащихся?

Актуальность и недостаточная разработанность данной проблемы обусловили выбор **темы исследования**: «Управление формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики».

**Цель исследования**: разработать, теоретически внедрить и обосновать, экспериментально проверить структурно-функциональную модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

**Объект исследования**: формирование естественнонаучной грамотности на уроках математики.

**Предмет исследования**: процесс управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

**Гипотеза исследования**: управление формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики будет более эффективным, если:

- на основе системного, деятельностного, компетентностного подходов разработать и реализовать структурно-функциональную модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики, которая включает четыре блока целевой, методологический, содержательный и результативный блок;

- выявить и реализовать следующие

организационно-педагогические условия: создание программы методического сопровождения педагога, составление индивидуального образовательного маршрута, создание банка задания для формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики.

Цель и гипотеза данного исследования определили следующие **задачи**:

1. Рассмотреть естественнонаучную образованность школьников как важнейший показатель работы школы.

2. Разработать структурно-функциональную модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

3. Выявить организационно-педагогические условия управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

4. Определить цель, задачи, этапы опытно-поисковой работы по изучению формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики.

5. Проанализировать результаты констатирующего этапа опытно-поисковой работы по изучению формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики.

6. Апробировать модель и организационно-педагогические условия управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

7. Проанализировать результаты опытно-поисковой работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики.

**Теоретико-методологической основой исследования** являются идеи и труды авторов Леонтьева А. А., Вершиловского С. Г., Матюшкиной М. Д., Беклина А. В., Манюхина И. С., Родионовой Н. А. Базой исследования являлась муниципальное бюджетное

общеобразовательное учреждение №144 (МБОУ «СОШ №144 г. Челябинска»).

Исследование проводилось с использованием следующих **методов**:

- теоретические: изучение, анализ, систематизация психолого-педагогической литературы по изучаемой проблеме;
- эмпирические: диагностирование уровня естественнонаучной грамотности учащихся 5 и 6 классов;
- статистические: графическое представление экспериментальных данных.

Этапы исследования: данное исследование проводилось в три этапа 2020–2023 годы на базе МБОУ «СОШ №144 г. Челябинска».

**На первом этапе** (2020-2021 гг.) – проводился теоретический анализ научной, учебной, справочной, педагогической и методологической литературы по исследуемой проблеме; были изучены работы, посвященные проблемам управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики; была определена тема исследования, актуальность, научная новизна, теоретическая значимость; разрабатывалась гипотеза исследования, были определены задачи исследования; проводился диагностический эксперимент.

**На втором этапе** (2021–2022 гг.) – определены особенности управления формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики; разработана структурно-функциональная модель управления формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики, выявлены организационно-педагогические условия; в ходе проведения формирующего этапа эксперимента проверялась правильность выдвинутой гипотезы.

**На третьем этапе** (2022–2023 гг.) проведена проверка методических условий управления развитием формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики, формулировались выводы, оформлялись результаты исследования.

### **Научная новизна исследования:**

- определена методологическая основа исследования проблемы управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики, включающая системный, деятельностный и компетентностный подходы, обеспечивающая возможность комплексного изучения, разработку практического аппарата, достижение цели исследования;

- разработана структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики, включающая взаимосвязанные блоки: целевой, методологический, содержательный и результативный;

- выявлен комплекс организационно-педагогических условий результативного функционирования структурно-функциональной модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики, включающий: создание программы методического сопровождения педагога, составление индивидуального образовательного маршрута, создание мотивационной среды в образовательной организации.

### **Теоретическая значимость исследования** заключается в том, что:

- рассмотрена проблема управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики, способствующей обогащению и систематизации знаний о ее решении и степени разработанности в настоящий момент;

- уточнено понятие «формированием естественнонаучной грамотности», «управление формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики»;

- осуществлена реализация системного, деятельностного и компетентностного подходов обогащающей методологическую базу педагогики в решении проблем управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

**Практическая значимость** исследования заключается в том, что полученные результаты и сформулированные на их основе выводы могут служить основой для управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики. Практическая значимость исследования определяется:

1. внедрением в практику работы образовательной организации структурно-функциональной модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики;
2. разработкой критериально-диагностического аппарата, который позволяет определить уровни сформированности компонентов развития естественнонаучной грамотности на уроках математики создание программы методического сопровождения педагога;
3. составление индивидуального образовательного маршрута;
4. создание методологической базы для работы на уроках математики в 5 и 6 классах.

**Обоснованность и достоверность выполненного исследования** определяется: применением теоретических, эмпирических и статистических методов, которые соответствуют задачам и логике данного исследования; результатами апробации в образовательной организации построенной структурно-функциональной модели и комплекса организационно-педагогических условий ее реализации; статистической обработкой полученных в исследовании данных.

**Апробация и внедрение результатов исследования** осуществлялась посредством:

- публикация в сборнике Научный журнал «Студенческий вестник» (2023 г.);

- публикация в сборнике Научный журнал «Студенческий вестник» (2023 г.).

**На защиту выносятся:**

1. Модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

2. Исследование проблемы управления формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики осуществлялась с позиции системного, деятельностного и компетентностного подходов.

3. Модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики основывается на положениях используемых теоретических подходов и включает четыре блока: целевой, методологический, содержательный и результативный.

4. Комплекс методических условий, способствующих результативному функционированию структурно-функциональной модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики включает: создание программы методического сопровождения педагога; составление методических указаний и заданий для формирования естественнонаучной базы на уроках математики у 5 и 6 классов.

**Структура исследования.** Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, выводов и заключения, библиографического списка и приложений.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

## **1.1. Естественнонаучная грамотность в России**

Международные исследования, такие как PIRLS (исследование качества чтения и понимания текста), TIMSS (исследование качества математического и естественнонаучного образования), PISA (программа по оценке образовательных достижений обучающихся), в последние годы стали оказывать большое влияние на развитие образования в мире, в том числе и в России. Российские школьники показывают достаточно высокий уровень предметных знаний и умений, но в то же время, они испытывают определенные затруднения в области применения этих знаний в ситуациях, близких к повседневной жизни.

Также сложности у обучающихся возникают при решении заданий, основанных на умениях работать с информацией, представленной в различных формах. Например, отставание по показателям PISA у российских школьников наблюдается по уровню функциональной грамотности, а также по способностям применять на практике знания и навыки. В своём указе от 7 мая 2018 года президент России В. В. Путин поставил перед правительством РФ задачу обеспечить глобальную конкурентоспособность российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.

Исследование PISA рассматривается как универсальный инструмент сравнительной оценки эффективности школьного образования. Данные, которые получены в ходе исследования, должны послужить основой для определения стратегий развития системы образования. Среди основных причин невысоких результатов российских школьников можно назвать следующие: – недостаточная сформированность способности использовать предметные знания и умения при решении задач, приближенных к

реальным ситуациям; – невысокий уровень овладения общеучебными умениями, такими как поиск новых или альтернативных способов решения задач, проведение исследований, подготовка проектов. Данные причины связаны с ориентацией учебного процесса в российских школах на овладение предметными знаниями и умениями, решение типичных задач, входящих в демоверсии или банки заданий ЕГЭ, ОГЭ.

Одним из направлений совершенствования образования в России является формирование функциональной грамотности обучающихся. Под функциональной грамотностью понимается способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней, используя накопленные знания и умения [1].

В одной из своих работ А. А. Леонтьев писал: «Если формальная грамотность — это владение навыками и умениями техники чтения, то функциональная грамотность — это способность человека свободно использовать эти навыки для извлечения информации из реального текста — для его понимания, сжатия, трансформации» [3]. Естественнонаучная грамотность — это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Рассмотрим некоторые особенности формирования естественнонаучной грамотности. Среди компетентностей, определяющих естественнонаучную грамотность, нужно выделить следующие: – понимание основных особенностей естественнонаучного исследования; – умение описывать и объяснять естественнонаучные явления, используя имеющиеся знания, умение прогнозировать изменения; – умение проводить анализ и формулировать выводы на основе имеющихся данных и научных доказательств. Для формирования данных умений и видов деятельности необходимо использовать общие подходы к разработке учебных заданий по предметам естественнонаучного цикла. Задания должны иметь компетентносто-ориентированный характер. Также

необходимо применять уровневый подход в формировании естественнонаучной грамотности.

Учащиеся 5–6-х классов (уровень узнавания, понимания и применения) должны научиться находить и извлекать информацию о естественнонаучных явлениях в разных источниках информации и различном контексте, объяснять и описывать естественнонаучные явления на основе имеющихся научных знаний. Учащиеся 7–8-х классов (уровень анализа и синтеза; оценки в рамках предметного содержания) должны уметь распознавать и исследовать местные, национальные, глобальные естественнонаучные проблемы в различном контексте. Учащиеся 9-х классов (уровень оценки в рамках метапредметного содержания) научатся интерпретировать, оценивать, делать выводы и строить прогнозы о личных, местных, национальных, глобальных естественнонаучных проблемах в различном контексте в рамках метапредметного содержания.

В рамках личностных результатов учащиеся 5–9 классов научатся объяснять гражданскую позицию в конкретных ситуациях общественной жизни на основе естественнонаучных знаний с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей [4, стр.6]. Для развития естественнонаучной грамотности учитель должен включать в содержание изучаемых тем задания на развитие общеучебных умений и навыков, таких как: умение работать с текстом, трансформировать информацию из одной формы в другую, умение решать прикладные задачи, как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях, умения проводить исследование, высказывать предположения, гипотезы [24].

## **1.2. Модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики**

Главной задачей исследования является решение нового способа действующей проблемы. Модель создана, при изучении педагогической деятельности и процесса, направленных на устранение трудностей в

обучении.

Для разработки модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики необходимо определить сущность понятия «моделирование», «модель», «виды моделей»

Моделирование используется в прикладной и фундаментальной науке. Моделирование включает в себя процесс создания определенной системы, прогнозирование развития объекта, позволяет определить наилучшие способы реализации постановки цели.

В различных источниках моделирование рассматривается как процесс исследования определенного объекта и включает в себя исследования систем, процессов на основе полученной модели.

Моделирование основано на представлении объекта с помощью модели. Модель в переводе с латинского означает «мера», «образец». Модель выполняет определенные характеристики, которые выступают как инструмент познания.

Модели управления рассматривают выбор поставленной цели. В данном случае в модель входят различные задачи такие как устойчивость, управляемость, которые проявляют динамичность системообразующих факторов и направлены на движение информационных потоков. Модель управления делится на несколько признаков, метод поиска решений, вид функций, характер исходных данных.

По способу представления модели бывают математические (графические), знаковые (структурные, процессные, педагогические, теоретические, функциональные, структурно-функциональные), предметные (реальные объекты). Данные модели отображают специфику, особенности, принципы, методы, процессы и явления [17, с. 13].

В данном исследовании будет применяться структурно-функциональная модель. Структурно-функциональная модель управления

развитием профессиональной компетентности педагога в образовательной организации сконцентрировано на результате и способе достижения.

Данная модель управления включает в себя структурную и функциональную модель. Структурная модель представляется в виде схем, блок-схем, рисунков, графической формы. Функциональная модель отображает комплекс выполняемых функций, которые направлены на построение функциональных систем и их взаимосвязи [46, с. 38].



Рисунок 1 - Структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики

Данная модель включает в себя четыре блока:

1. целевой;
2. методологический;
3. содержательный;
4. результативный.

Целевой блок направлен за постановку цели в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. Осознав наличие проблемы, администрация ставит перед собой цель: управление развитием профессиональной компетентности педагога в образовательной организации.

Методологический блок позволяет сформулировать подходы, принципы подходов и задачи, решение которых будет эффективно и в кратчайшие сроки приведет к достижению поставленной цели.

Содержательный блок позволяет реализовать управление развитием профессиональной компетентности педагога в образовательной организации. Функциями данного блока являются анализ, целеполагание, планирование, организация, мотивация, контроль.

Анализ (выявление состояния развития профессиональной компетентности педагога в образовательной организации), целеполагание (определение целей развития профессиональной компетентности педагога, достижение поставленных задач), планирование (создание программы методического сопровождения педагога, составление индивидуального образовательного маршрута), организация (создание условий для профессионального роста педагога), мотивация (создание мотивационной среды в образовательной организации), контроль (анализ результатов опытно-поисковой работы по развитию профессиональной компетентности педагога в образовательной организации).

Результативный блок обеспечивает разработку уровневых критериев развития профессиональной компетентности педагога в образовательной организации. Выделили содержательный, деятельностный и личностный

критерии.

Содержательный критерий (овладение системой знаний, умений и навыков, обеспечение личностного развития и профессиональной подготовки педагога).

Деятельностный критерий (сотрудничество с коллегами, взаимодействие педагога с руководителем образовательной организации).

Личностный критерий (проведение диагностики своих профессиональных достижений, умение адекватно оценивать собственную профессиональную деятельность).

Таким образом, разработанная нами модель представляет собой совокупность и порядок функционирования всех компонентов педагогической системы управления развитием профессиональной компетентности педагога в образовательной организации. Данная модель, была составлена на основе структурно-функционального подхода к процессу развития профессиональной компетентности педагога в образовательной организации. Были представлены и выделены главные элементы управления развитием профессиональной компетентности педагога, как целевой, методологический, содержательный и результативный блоки.

### **1.3. Организационно-педагогические условия реализации модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики**

Для осуществления и реализации модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики необходимо использовать организационно-педагогические условия, которые будут способствовать эффективности достижения.

Чтобы определить педагогические условия, с помощью которых будет происходить обеспечение дальнейших результатов, необходимо установить понятие данного термина.

В научной литературе встречается различное толкования понятия «условие».

В толковом словаре термин «условие» характеризуется как обстоятельство, от которого что-нибудь зависит, и обстановку, в которой выполняется что-либо [91].

Н.М. Борытко подчеркивает, что понятие «условие» является взаимодействие предмета с окружающим явлением. Предмет является определенным понятием, а условие – различием [13, с. 72].

А.Я. Найн рассматривает педагогические условия как совокупность возможностей содержания, форм, методов, средств и материально-пространственной среды, которые направлены на решения поставленных задач [62, с. 49].

По мнению М.И. Шалина педагогические условия – процесс, который влияет на развитие личности и представляет совокупность внешних факторов с единством внутренних сущностей и явлений [102, с. 47].

Существует несколько типов педагогических условий: организационно-педагогические условия (Е.И. Козырева, В.А. Ширяева, Н.В. Ипполитова, Л.Б. Лаптева и др.). В организационно-педагогические условия входят различные подкатегории различных условий: организационные, социально-психологические, общепедагогические и другие [45; 54; 38; 107].

Таким образом, педагогические условия – это совокупность возможностей и мер, обстоятельств, которые направлены на развитие, повышение педагогической деятельности.

Управление формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики будет более эффективным, если реализовать структурно-функциональную модель в следующих организационно-педагогических условиях.

1. Создание программы методического сопровождения педагога.

В методическое сопровождение входят действия, которые направлены на выявления педагогических затруднений у педагога, создание системы непрерывного образования, способствующие его развитию в профессиональной деятельности, связанной с естественнонаучной грамотностью. Данные действия преимущественно влияют на динамику и рост педагога, направляют на предотвращение трудностей в рабочем процессе [51, с. 32].

В методическое сопровождение педагога входит ряд функций:

- обучающая направлена на расширение и стремление получения новых знаний, умений и навыков по тематике естественнонаучной грамотности учащихся;
- консультативная способствует проведению индивидуальных консультаций педагогу по актуальным вопросам, направленных на решение проблем в профессиональной деятельности;
- диагностическая заключается в выявлении причин и создание условий для решения проблемы;
- коррекционная помогает педагогу провести коррекцию заданий;
- рефлексорная способствует оценки формирования естественнонаучных знаний [72, с. 174].

## 2. Составление индивидуального образовательного маршрута.

Индивидуальный образовательный маршрут – это личный целенаправленный путь, в который входит различные образовательные программы, обеспечивающую реализацию программ естественнонаучного цикла.

При разработке индивидуального образовательного маршрута следует придерживаться нескольких этапов:

- проведение диагностики учащихся на уровень овладения естественнонаучными компетенциями;

- на основе проведенной диагностики и полученных результатов составление индивидуального образовательного маршрута для каждого класса;
- реализация образовательного маршрута;
- анализ эффективности индивидуального образовательного маршрута [16, с. 27].

Составление индивидуального образовательного маршрута предполагает введение новых методических заданий.

Индивидуальный образовательный маршрут способствует определению результата педагогической деятельности, осуществляет оценку его эффективности. Индивидуальный образовательный маршрут является одним из способов овладения новыми компетенциями.

С помощью проведения диагностики учащихся происходит выявление оценки результатов индивидуального образовательного маршрута.

Диагностика в переводе с греческого обозначает («диа» - прозрачный и «гнозис» - знание) [63].

И.П. Подласый рассматривает диагностику как один из способов получения необходимой информации об изучаемом объекте или процессе [68, с. 463].

Под диагностикой учащихся понимается система деятельности педагога, которая направлена на выявление результатов развития процесса обучения. Диагностика корректирует и направляет данный процесс на повышения качества преподавания и является неотъемлемой частью образовательной деятельности [105, с. 52].

Диагностика выполняет следующие задачи:

- проведение анализа полученных данных развития и преобразования в течение определенного периода времени;
- установление причины изменений;
- разработать план для дальнейшего корректирования по

результатам диагностики.

В своем исследовании Н.К. Голубев и Б.П. Битинас рассматривают несколько функций диагностики учащихся:

- функция обратной связи, направлена на формирование базы сведений об уровне естественнонаучной образованности учащихся;
- функция оценки результативности, позволяющая сравнивать результаты с критериями и показателями;
- функция воспитательно - побуждающая, выражает получение педагогом необходимой информации;
- функция коммуникативная и конструктивная, направлена на установление и регулирования отношений между педагогом и ученическим коллективом;
- функция информирования участников педагогического процесса –объявление результатов диагностики;
- функция прогностическая, помогает предвидеть результаты и определить дальнейшие перспективы диагностирующего [23, с. 157].

Итак, организационно - педагогические условия реализации модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики будут способствовать развитию естественнонаучной компетентности учащихся. При грамотном управлении зависит эффективность труда.

#### Выводы по Главе 1

Управление формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики рассматривается с помощью системного, деятельностного и компетентностного подходов.

Структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики включает в себя такие блоки как целевой, методологический, содержательный и

результативный блоки.

Управление формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики будет более эффективным, если разработать структурно-функциональную модель и реализовать ее в следующих организационно-педагогических условиях:

- создание программы методического сопровождения педагога;
- составление индивидуального образовательного маршрута для обучающихся;
- создание банка заданий для реализации и контроля программы по формированию естественнонаучной грамотности обучающихся.

## **ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

### **2.1. Цели, задачи, этапы опытно-поисковой работы по изучению и развитию профессиональной компетентности педагога**

Опытно-поисковая работа проводилась на базе МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска». В данном исследовании приняли участие 20 учащихся 5 и 6 классов.

Целью опытно-поисковой работы является выявление эффективности структурно-функциональной модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

Задачами опытно-поисковой работы являются:

- проанализировать результаты констатирующего этапа опытно-поисковой работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики;
- проверить структурно-функциональную модель и организационно-педагогические условия эффективного управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики;
- проанализировать результаты опытно-поисковой работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики.

Опытно-поисковая работы проводилась в три этапа: констатирующий этап, формирующий этап, контрольный этап.

На *констатирующем этапе* проводилось исследование по выявлению сформированности естественнонаучной грамотности учащихся на начальном этапе. Также были выделены и обоснованы структурные компоненты по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики содержательный, деятельностный, личностный. Для каждого

компонента формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики был выбран соответствующий диагностический инструментарий.

На *формирующем этапе* исследования была апробирована структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики. Данная модель состоит из целевого блока, методологического блока, содержательного блока и результативного блока. Также присутствуют организационно-педагогические условия: создание программы методического сопровождения педагога; составление индивидуального образовательного маршрута для учащихся; создание банка заданий для развития и контроля сформированности естественнонаучной грамотности у обучающихся. Данные условия направлены на эффективную реализацию разработанной модели.

На *контрольном этапе* исследования проводилась диагностика состояния по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики повторно через критерии, которые были проведены на констатирующем этапе исследования.

При выполнении исследования был подобран оценочно-критериальный инструментарий диагностики сформированности естественнонаучной грамотности у учащихся 5 и 6 классов, который показывает уровень подготовки. Диагностика будет проводиться по уже существующим заданиям для оценки сформированности естественнонаучной грамотности у учащихся.

Каждая из трех основных компетенций, составляющих естественнонаучной грамотности, включает в себя набор конкретных умений, на проверку которых может быть непосредственно направлено задание. В таблице 1 приводятся эти умения, раскрывающие содержание каждой из основных компетенций, и краткая характеристика учебного

задания, с помощью которого можно формировать или оценивать соответствующее умение.

Таблица 1 - Умения, раскрывающие содержание естественнонаучной грамотности, и характеристика заданий по формированию/оценке этих умений

| Оцениваемые результаты   |  | Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения  |
|--|--|---|
| <b>1. Компетенция: научное объяснение явлений</b>                              |  |   |
| 1.1  | Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления   | Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.   |
| 1.2  | Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления | Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление. |
| 1.3  | Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления      | Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.  |
| 1.4  | Объяснять принцип действия технического устройства или технологии            | Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.   |
| <b>2. Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования</b> |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 2.1   | Распознавать и формулировать цель данного исследования  | По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.   |
| 2.2   | Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса   | По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.  |
| 2.3   | Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки  | Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки.<br>Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.       |
| 2.4   | Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений | Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса. |
| <b>3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов</b> |   |  |
| 3.1   | Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы  | Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.                        |
| 3.2   | Преобразовывать одну форму  | Предлагается преобразовать одну форму  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | представления данных в другую   | представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.   |
| 3.3 | Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах              | Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.      |
| 3.4 | Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников | Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей. |

Данную таблицу можно рассматривать в качестве кодификатора, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по естественнонаучной грамотности.

Каждая из компетентностей, оцениваемых в задании, может демонстрироваться на материале научного знания следующих типов:

- содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной».
- процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур.

Содержательные области можно формально соотнести с предметными знаниями. Так, «Физические системы» – это преимущественно материал физики и математики, «Живые системы» – биология, «Науки о Земле и Вселенной» – география, геология, астрономия. Однако с точки зрения содержания задания по естественнонаучной грамотности, используемые в PISA, часто имеют межпредметный характер.

Что касается *процедурного знания*, то оно в равной мере относится ко всем естественнонаучным предметам, что, в первую очередь, и позволяет объединять их в одну группу и говорить именно о *естественнонаучной*, а не о какой-то узко предметной, грамотности. В нашей практике комплекс знаний, умений, компетентностей, относящихся к типу процедурного знания, принято объединять под рубрикой «Методы научного познания».

Контекстом можно назвать тематическую область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация. Например, в PISA эти ситуации группируются по следующим контекстам:

- здоровье;
- природные ресурсы;
- окружающая среда;
- опасности и риски;
- связь науки и технологий.

При этом каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трех уровней: *личностном* (связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями), *местном/национальном* (связанном с проблемами данной местности или страны) и *глобальном* (когда рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира).

Посмотрим, например, как выглядит на разных уровнях ситуация, относящаяся к контексту «связь науки и технологий» и содержательному типу знания «Физические системы».

На личностном уровне она может быть связана с работой бытовых электрических приборов. На местном/национальном уровне – с работой ветряного электрогенератора, используемого для обеспечения энергией небольшого поселения.

На глобальном уровне – с использованием в целом возобновляемых и не возобновляемых источников энергии.

Контекст – очень важное условие того, чтобы данное учебное задание можно было считать заданием на естественнонаучную грамотность. Ведь естественнонаучная грамотность (как и другие виды функциональной грамотности) как раз и предполагает способность применить знания в реальной ситуации, а не в рафинированных абстрактных условиях. На последнее рассчитаны задания (задачи) другого типа.

Именно наличие контекста, в который помещена проблемная ситуация, дает ответ на вопрос, *зачем* может понадобиться то или иное естественнонаучное знание. Задания (задачи) вне контекста оставляют этот вопрос открытым, что делает для многих учеников бессмысленным приложение усилий к таким задачам.

Для заданий по естественнонаучной грамотности в PISA определяются уровни познавательных действий, которые должен выполнить ученик для выполнения данного задания. Трудность любого задания – это сочетание его собственной интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объема знаний и умений, необходимых для его выполнения. Выделяются следующие познавательные уровни:

- низкий

Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

- средний

Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.

- высокий

Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы.

Определение познавательного уровня, или степени трудности, задания в соответствии с этими критериями – порой само по себе нелегкая задача. Чаще всего мы оцениваем эту трудность интуитивно, «на глазок», или она определяется эмпирически, в зависимости от того, какой процент ребят на той или иной выборке выполняет данное задание.

Перечень контекстов, представленных в заданиях PISA, нуждается в некоторой корректировке и/или комментариях, учитывающих возрастные особенности, интересы и жизненный опыт учащихся 5 и 6 классов.

Здесь актуальные контексты, к которым относится описываемая в задании ситуация, могут в меньшей степени отражать прагматический смысл естественнонаучного знания, зато больше учитывать его мировоззренческое познавательное значение. Таким образом, для 5 класса целесообразно ввести контекст, который можно условно назвать «научная любознательность». Вместе с тем такая проблематика, как здоровье, окружающая среда, опасности и риски, наука и технологии, сохраняют свое значение и для данного возраста.

В целом в заданиях для 5 и 6 классов используется традиционный набор форматов, который во многом повторяет форматы PISA (см. таблицу 2 ниже), за исключением так называемых интерактивных заданий, разработка которых требует очень серьезного технологического обеспечения.

Таблица 2 - Набор форматов заданий, используемых в мониторинге естественнонаучной грамотности

| Формат заданий  | Мониторинг естественнонаучной грамотности |         |
|---|---|---------|
|   | 5 класс                                   | 6 класс |
| С выбором одного правильного ответа, включая задания с перетаскиванием объектов | 49%                                       | 42%     |
| С выбором нескольких правильных ответов   | 12%                                       | 6%      |
| С развернутым ответом   | 39%                                       | 52%     |
| Интерактивные задания   | -   | -       |

На основании всех выше изложенных данных были составлены задания для первичной диагностики уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся.

## **2.2. Результаты констатирующего этапа опытно-поисковой работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики**

Для формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска» было проведено диагностическое состояния сформированности естественнонаучной грамотности через критерии, которые определены в структурно-функциональной модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

При определении уровня сформированности естественнонаучной грамотности была проведена работа, в которой приняли участие 20 учащихся. Им предлагалось решить задания различных форматов.

Определение уровня сформированности естественнонаучной грамотности осуществлялась по следующим показателям:

- применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления;
- распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления;
- объяснять принцип действия технического устройства или технологии;
- распознавать и формулировать цель данного исследования;
- предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса;
- выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки;
- описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений
- компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов;
- анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- преобразовывать одну форму представления данных в другую;
- распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;
- оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.

Таблица 3 – Определение уровня сформированности естественнонаучной грамотности учащихся

| <b>Оцениваемые умения</b>   | <b>компетенции,</b> | <b>Низкий уровень</b> | <b>Средний уровень</b> | <b>Высокий уровень</b> |
|---|---------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления  |                     | 61%                   | 34%                    | 5%                     |
| Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления  |                     | 73%                   | 20%                    | 7%                     |
| Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления   |                     | 59%                   | 31%                    | 10%                    |
| Объяснять принцип действия технического устройства или технологии   |                     | 80%                   | 14%                    | 6%                     |
| Распознавать и формулировать цель данного исследования  |                     | 62%                   | 32%                    | 6%                     |
| Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса   |                     | 73%                   | 22%                    | 5%                     |
| Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки  |                     | 75%                   | 18%                    | 7%                     |
| Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений |                     | 52%                   | 43%                    | 5%                     |
| Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы  |                     | 46%                   | 54%                    | 0%                     |
| Преобразовывать одну форму представления данных в другую  |                     | 63%                   | 33%                    | 4%                     |
| Распознавать допущения,   |                     | 52%                   | 41%                    | 7%                     |

|   |     |    |    |
|---|-----|----|----|
| доказательства и рассуждения в научных текстах                                      |     |    |    |
| Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников | 93% | 0% | 7% |

На констатирующем этапе работы определялся начальный уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся в образовательной организации. Данные результаты констатирующего этапа представлены в виде таблицы.

Таблица 4 – Уровни сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся на констатирующем этапе

| Учащийся   | Уровни |         |         |
|------------|--------|---------|---------|
|            | Низкий | Средний | Высокий |
| Количество | 13     | 6       | 1       |
| %          | 66     | 29      | 5       |

Распределение учащихся по уровням сформированности естественнонаучной грамотности на констатирующем этапе представлено наглядно на рисунке 2.

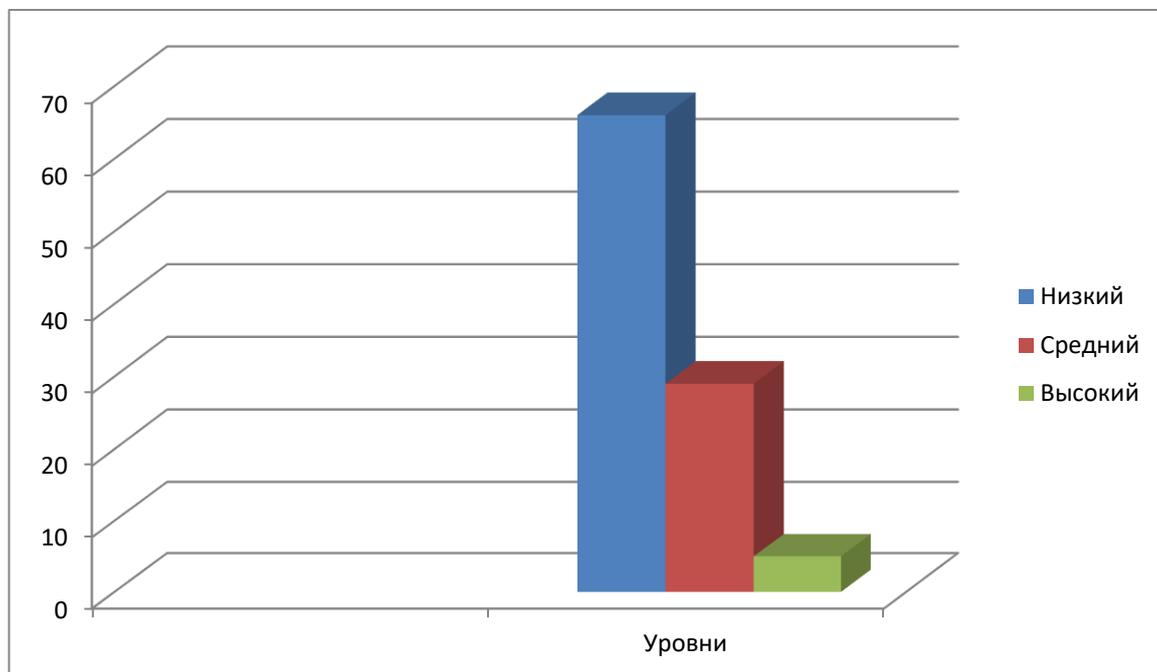


Рисунок 2 – Распределение учащихся по уровням сформированности естественнонаучной грамотности на констатирующем этапе

Исходя из результатов проведенного анкетирования, необходимо разработать методические условия эффективного формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики в образовательной организации.

Следует отметить, что данные результаты, которые были получены на констатирующем этапе работы, позволяют организовать организационно-педагогические условия и методические рекомендации, а также реализовать структурно-функциональную модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

### **2.3. Реализация организационно-педагогических условий и модели управления развитием профессиональной компетентности педагога в образовательной организации**

В качестве организационно-педагогических условий эффективного управления формированием естественнонаучной грамотности учащихся на уроках математики в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска» выбраны следующие:

- создание программы методического сопровождения педагога;
- составление индивидуального образовательного маршрута для обучающихся;
- создание банка заданий для формирования и контроля уровня сформированности естественнонаучной грамотности.

Рассмотрим реализацию первого условия – создание программы методического сопровождения педагога.

Под методическим сопровождением понимается деятельность, которая усвершенствует и развивает профессиональную компетентность педагога в улучшении образовательного процесса. Методическое сопровождение позволяет организовать работу таким образом, чтобы разрешить актуальные проблемы в развитии и повышении профессиональной компетентности педагога.

Методическое сопровождение педагога в управлении формировании естественнонаучной грамотности на уроках математики затрагивает несколько функций, среди которых главными функциями являются:

- формирование данных о развитии профессиональной компетентности учителя в сфере естественнонаучных компетенций;
- педагогический опыт;
- педагогические технологии;
- определение целей и задач;
- создание условий для участия в различных конкурсах.

Создание программы методического сопровождения педагога предусматривает:

- повышение квалификации педагогического коллектива;
- разработки учебных методических заданий;
- проведение онлайн мероприятий;
- изучение информации о выпуске методической литературы;
- организация сотрудничества с другими школами в районе.

Методическое сопровождение направляет на личность педагога, его творческий потенциал, помогает повысить педагогическое мастерство.

Таблица 5 - Мероприятия, которые направлены на реализацию программы методического сопровождения педагога

| п/п | Мероприятия   | Задачи  |
|-----|---|---|
|     | Проведение диагностического исследования по повышению уровня формирования естественнонаучной компетентности | Определить уровень формирования естественнонаучной компетентности педагогов МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска»  |
|     | Анализ базы данных по формированию естественнонаучной компетентности педагога                               | Проанализировать и сформировать представления о естественнонаучной компетентности педагога в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска»   |
|     | Проведение предметной недели «Естественнонаучное развитие педагогического коллектива»                       | Назначить дату проведения предметной недели с целью ознакомления педагогического коллектива с современными технологиями, позволяющими развивать естественнонаучную грамотность на |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | уроках математики  |
|  | Выявление и устранение проблемных ситуаций по методическому сопровождению педагогов при формировании естественнонаучной компетентности | Призывать педагогов МБОУ «СОШ №144 г. Челябинска» к изучению новых образовательных технологий  |
|  | Дискуссионный клуб, направленный на открытые мероприятия, с целью обмена опытом педагогического коллектива                             | Создавать благоприятные условия для взаимодействия педагогического коллектива МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска»                                   |
|  | Публикации в информационном журнале  | Создание информационного взаимодействия с другими школами  |
|  | Открытые мероприятия, посвященные естественнонаучным вопросам  | Улучшить навыки для успешного решения поставленных задач   |
|  | Проведения опытно экспериментальных площадок   | Реализация обучения с применением инновационных педагогических технологий для формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики |

Рассмотрим реализацию второго организационно-педагогического условия эффективного управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики – составление индивидуального образовательного маршрута для учащихся.

Обучающийся выступает субъектом своего развития. Индивидуальный образовательный маршрут учащегося целесообразно проектировать на основе его личных образовательных потребностей, а также потребностей образовательной организации.

В МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска» индивидуальный образовательный маршрут разрабатывается по трём направлениям:

- исследовательская работа – использование современных технологий в соответствии с определенными требованиями ФГОС ОО;

- проектная деятельность учащихся – разработка различных групповых проектов;

- обучающая деятельность учащихся – специальное овладение умений, знаний и навыков.

Сроки реализации индивидуального образовательного маршрута зависит от конкретной цели, которую ставит перед учащимися педагог.

Составление индивидуального образовательного маршрута происходит в методическом объединении. Каждому обучающемуся будет оказана консультация и проведен опрос. В данном опросе учащийся заполняет свои личные данные, свои взгляды и идеи, на которые требует особо заострить внимание.

В индивидуальный образовательный маршрут в образовательной организации входят цель, задачи, направления, этапы проектирования.

Таблица 6 – Этапы составления индивидуального образовательного маршрута

| <b>Этапы</b>    | <b>Содержание</b>                              | <b>Сроки</b> | <b>Практическая деятельность</b>       |
|-----------------|--|--------------|--|
| Диагностический | Изучение информационных источников по проблеме |              | Проведение собеседования               |
| Прогностический | Обозначение цели и задачи работы над темой     |              | Выступление на внеурочном занятии      |
| Практический    | Текущие и промежуточные результаты             |              | Проведение занятия на 15 минут по теме |

|               |   |  |   |
|---------------|---|--|---|
| Обобщающий    | Оформление работы, представление результатов проделанной работы                         |  | Выступление на внеурочном занятии среди параллели |
| Внедренческий | Распространение и использование полученных занятий при решении естественнонаучных задач |  | Индивидуальный творческий проект                  |

Таблица 7 - Индивидуальный образовательный маршрут по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики

|   |
|---|
| Фамилия, имя, отчество:                               |
| Класс:  |
| Уровень естественнонаучной грамотности                |
| Компетенции и умения сформированные на высоком уровне |
| Компетенции и умения сформированные на среднем уровне |
| Компетенции и умения сформированные на низком уровне  |
| Цель индивидуального образовательного маршрута        |
| Задачи индивидуального образовательного маршрута      |
| Тема проекта  |
| Ожидаемый результат                                   |
| Сроки работы над проблемой                            |
| Форма отчета о ходе работы                            |

Рассмотрим реализацию третьего организационно-педагогического условия эффективного управления формированием естественнонаучной грамотности учащихся на уроках математики – создание банка заданий для формирования и контроля уровня сформированности естественнонаучной грамотности.

Естественнонаучная грамотность – это способность учащихся использовать естественнонаучные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, а также для принятия соответствующих решений.

Естественнонаучная грамотность включает в себя следующие компоненты:

1. «Общепредметные» (общеучебные) умения, навыки, формируемые в рамках естественнонаучных предметов.
2. Естественнонаучные понятия и ситуации, в которых используются естественнонаучные знания.

Для определения уровня сформированности естественнонаучной грамотности учитываются следующие умения учащихся:

- использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях;
- выявлять вопросы, на которые может ответить естествознание;
- выявлять особенности естественнонаучного исследования;
- делать выводы на основе полученных данных;
- формулировать ответ в понятной для всех форме.
- уметь описывать, объяснять и прогнозировать естественнонаучные явления;
- уметь интерпретировать научную аргументацию и выводы, с которыми они могут встретиться в средствах массовой информации;
- понимать методы научных исследований;

- выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов.

Перечисленные выше умения уточняют понятие естественнонаучной грамотности».

Таблица 8 – Примерный перечень общеучебных умений и навыков

| <b>Общеучебные умения и навыки</b>  |
|---|
| Использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях.                     |
| Выявлять особенности естественнонаучного исследования.                            |
| Делать выводы, формулировать ответ в понятной форме.                              |
| Уметь описывать, объяснять и прогнозировать естественнонаучные явления.           |
| Уметь интерпретировать научную аргументацию и выводы.                             |
| Понимать методы научных исследований.   |
| Выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов. |
| Перечислять явления, факты, события.  |
| Сравнивать объекты, события, факты.   |
| Объяснять явления, события, факты.  |
| Характеризовать объекты, события, факты.  |
| Анализировать события, явления и т.д.   |
| Видеть суть проблемы.   |
| Составлять конспект, план и т.д.  |

Для формирования естественнонаучной грамотности учителю необходимо учить детей выделять идеи и методы деятельности, перестраивать известные приемы и находить новые приемы учебной деятельности. Выводить следствия, используя обобщенные связи между объектами и обобщенные приемы. Уделять как можно больше внимания вопросам решения прикладных задач, как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях, самостоятельной работе школьников по использованию обобщенных приемов, справочников и других источников.

Ученик в школе, особенно в старших классах, должен овладеть умениями исследовательской работы средствами математики, в которой он

использует различные источники информации для самообразования. Успешное выполнение большинства заданий по математике связано с развитием такого общеучебного умения, как умение работать с текстом.

Необходимо научить учеников умению внимательно прочитать некоторый связанный текст, выделить в приведенной в нем информации только те факты и данные, которые необходимы для получения ответа на поставленный вопрос.

Для развития естественнонаучной грамотности на уроках математики необходимо включать в содержание любой темы школьного курса математики задания на развитие общеучебных умений и навыков, так как они помогут мне достигнуть поставленной цели – научить детей «учиться для жизни», то есть выходить за пределы учебных ситуаций.

Особенно хорошие результаты дает групповое выполнение таких заданий, так как в группах одновременно работают ученики с разным уровнем познавательной активности и это дает возможность проявить себя каждому. Трудно даются задания, связанные с работой с текстом.

Таблица 9 – Основные подходы к конструированию заданий для оценки естественнонаучной грамотности

| Что дано в задании   | Что нужно определить  |
|--|---|
| <b>Умение: распознавать вопросы, идеи или проблемы, которые могут быть исследованы научными методами.</b>              |   |
| Описание исследования или процедуры сбора и сравнения данных   | Выбрать (из предложенных) или сформулировать гипотезу или идею, которая проверялась (или могла проверяться) |
| Описание ситуации, в которой можно получить ответы на поставленные вопросы (проблему), используя научное исследование. | Сформулировать вопрос (проблему), на который можно получить ответ, используя научное исследование.          |
| Несколько вопросов (гипотез),  | Выбрать вопрос или вопросы, на которые  |

|  |   |
|--|---|
| вытекающих из поставленной ситуации или соответствующих данной ситуации. | можно получить ответ, используя научное исследование. |
|--|---|

**Умение: выделять информацию, необходимую для нахождения доказательств или подтверждения выводов при проведении научного исследования.**

|  |  |
|--|--|
| Данные (результаты эксперимента или наблюдения), на основе которых можно сформулировать вывод. | Сделать вывод, соответствующий имеющимся данным. |
|--|--|

**Умения: делать выводы (заключение) или оценивать уже сделанный вывод с учетом предложенной ситуации.**

|   |  |
|---|--|
| Данные и выводы, которые могли быть сформулированы на их основе.      | Выбрать один из выводов, который соответствует имеющимся данным, и дать обоснование или объяснение.    |
| Данные (результаты эксперимента или наблюдения) и вывод на их основе. | Привести причину или причины, объясняющие, почему имеющиеся данные подтверждают или опровергают вывод. |

**Умение: демонстрировать коммуникативные умения: аргументировано, четко и ясно формулировать выводы, доказательства.**

|  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ситуация, в которой могут быть сделаны различные выводы или заключения, или которая требует интегрированного анализа информации для подтверждения вывода или предложенных рекомендаций;</li> <li>2. Описание группы людей, конкретной аудитории, для которой предназначены эти выводы или рекомендации.</li> </ol> | Привести аргумент, который ясно выражен и предназначен для данной аудитории, и который подтверждается. |
|--|--|

**Умение: демонстрировать знание и понимание естественнонаучных понятий.**

|   |   |
|---|---|
| Ситуация, в которой требуется прогноз, объяснение или дополнительная информация | Дать объяснение, прогноз или дополнительную информацию, |
|---|---|

|             |   |
|-------------|---|
| информация. | основанные на понимании естественнонаучных понятий или дополнительной информации, не имеющейся в задании. |
|-------------|---|

#### **2.4. Анализ результатов опытно-поисковой работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики**

После реализации структурно-функциональной модели управления формированием естественно-научной грамотности и организационно-педагогических условий в МБОУ «СОШ №144 г. Челябинска» проводилась повторная диагностическая работа.

При определении уровня развития и сформированности естественнонаучной грамотности в образовательной организации было проведено анкетирование и тестирование, в котором приняли участие 20 обучающихся.

Определение уровня развития и сформированности естественнонаучной грамотности в образовательной организации осуществлялась по следующим показателям:

- применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления;
- распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления;
- объяснять принцип действия технического устройства или технологии;
- распознавать и формулировать цель данного исследования;
- предлагать или оценивать способ научного исследования

данного вопроса;

- выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки;
- описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений
- Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов;
- анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- преобразовывать одну форму представления данных в другую;
- распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;
- оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.

Таблица 10 – Определение уровня сформированности естественнонаучной грамотности учащихся

| <b>Оцениваемые компетенции, умения</b>                                       | <b>Низкий уровень</b> | <b>Средний уровень</b> | <b>Высокий уровень</b> |
|--|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления   | 32%                   | 53%                    | 15%                    |
| Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления | 20%                   | 53%                    | 27%                    |
| Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления      | 19%                   | 45%                    | 36%                    |
| Объяснять принцип действия   | 12%                   | 62%                    | 26%                    |

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| технического устройства или технологии  |     |     |     |
| Распознавать и формулировать цель данного исследования  | 13% | 51% | 36% |
| Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса   | 12% | 56% | 32% |
| Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки  | 10% | 48% | 42% |
| Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений | 18% | 59% | 23% |
| Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы  | 15% | 52% | 33% |
| Преобразовывать одну форму представления данных в другую  | 13% | 40% | 45% |
| Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах  | 11% | 56% | 35% |
| Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников                                     | 26% | 41% | 33% |

На контрольном этапе работы определялся уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся в образовательной организации. Данные результаты контрольного этапа представлены в виде таблицы.

Таблица 11 – Уровни сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся на контрольном этапе

| Учащийся   | Уровни |         |         |
|------------|--------|---------|---------|
|            | Низкий | Средний | Высокий |
| Количество | 3      | 10      | 7       |
| %          | 17     | 51      | 32      |

Распределение учащихся по уровням сформированности естественнонаучной грамотности на контрольном этапе представлено наглядно на рисунке 3.

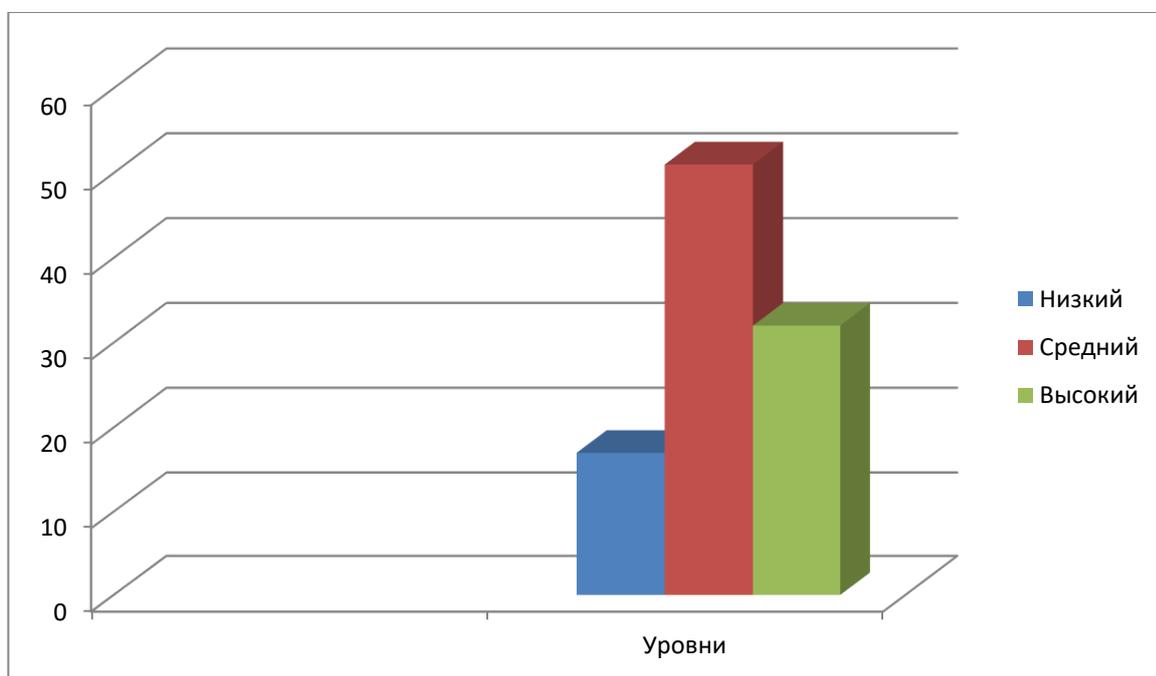


Рисунок 3 - Распределение учащихся по уровням сформированности естественнонаучной грамотности на контрольном этапе

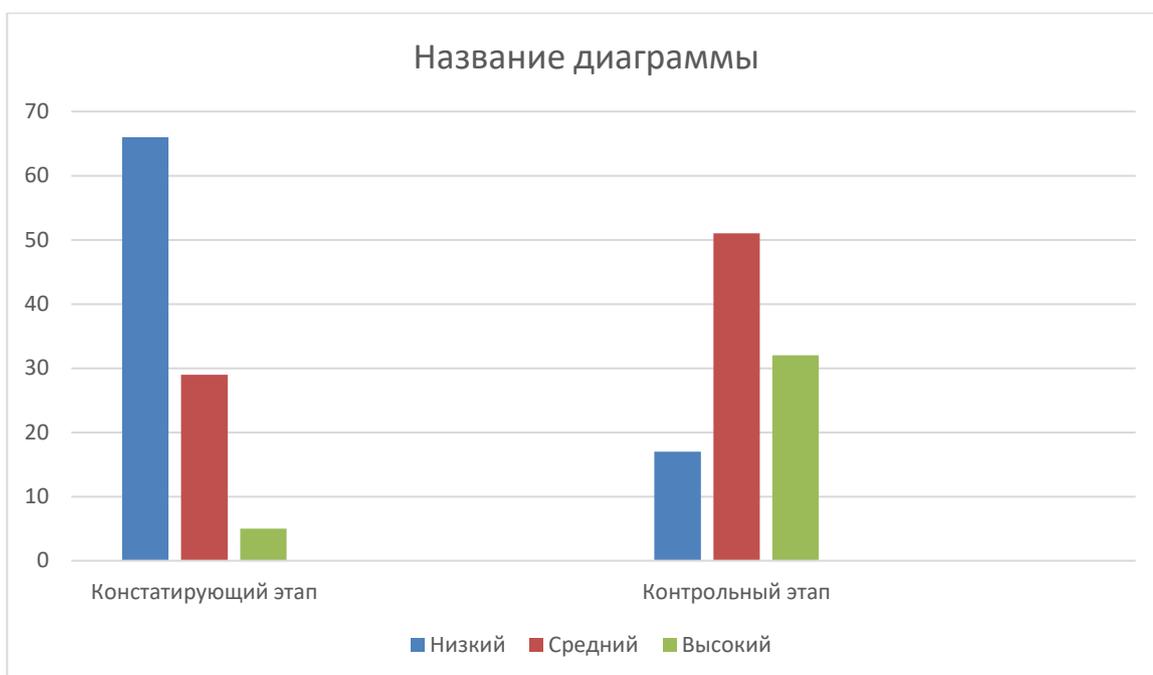


Рисунок 4 - Распределение учащихся по уровням сформированности естественнонаучной грамотности на констатирующем и контрольном этапе

Был проведен анализ сформированности на высоком уровне различных компетенций и умений, которые развиваются при формировании естественнонаучной грамотности.



Рисунок 5 - Сформированность на высоком уровне различных компетенций и умений

По итогам проведения диагностических инструментариев выявлено, что по сравнению с констатирующим этапом на контрольном этапе 27% обучающихся повысили свой уровень естественнонаучной грамотности на высокий уровень.

Таким образом, на контрольном этапе опытной работы выявлено следующее:

- выборка обучающихся 5 и 6 классов из 20 человек достаточно повысило уровень естественнонаучной грамотности с низкого на средний и высокий;
- благодаря индивидуальному образовательному маршруту учащиеся могли во время обучения и написание проектов самоконтролировать свою деятельность.

#### Выводы по Главе 2

Целью опытно-поисковой работы является выявление эффективности структурно-функциональной модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

Задачами опытно-поисковой работы являются анализ результатов констатирующего этапа опытно-поисковой работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики, апробации модели и организационно-педагогических условий эффективного управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики в образовательной организации, анализ результатов опытно-поисковой работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики.

Опытно-поисковая работы осуществлялась в три этапа: констатирующий этап, формирующий этап, контрольный этап.

На констатирующем этапе исследования проводилось исследование по выявлению сформированности естественнонаучной грамотности у учеников 5 и 6 классов на начальном этапе.

Также были выделены и обоснованы структурные компоненты по развитию профессиональной компетентности педагога содержательный, деятельностный, личностный.

Для каждого компонента развития естественнонаучной грамотности обучающихся были выбраны соответствующий диагностический инструментарий. На формирующем этапе исследования была апробирована структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики. Данная модель состоит из целевого блока, методологического блока, содержательного блока и результативного блока.

Также присутствуют организационно-педагогические условия: создание программы методического сопровождения педагога; составление индивидуального образовательного маршрута для учеников; создание банка заданий для формирования и контроля уровня естественнонаучной грамотности. Данные условия направлены на эффективную реализацию разработанной модели.

На контрольном этапе исследования проводилась диагностика состояния формирования естественнонаучной грамотности повторно через критерии, которые были проведены на констатирующем этапе исследования.

Развитие естественнонаучной грамотности школьников в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска» было направлено на выявление сформированности естественнонаучной грамотности учеников 5 и 6 классов.

При выполнении исследования был подобран оценочно-критериальный инструментарий диагностики.

Благодаря данным критериям и показателям удалось определить уровень естественнонаучной грамотности у выборки обучающихся в образовательной организации на констатирующем этапе.

По итогам проведенного исследования, которое проводилось на констатирующем и контрольном этапе выявлено, что 32% учеников их выборки находится на высоком уровне сформированной естественнонаучной грамотности, по сравнению с констатирующим этапом всего 5% обучающихся.

На среднем уровне видны значительные изменения на констатирующем этапе 29% педагогов, на контрольном этапе 51%. Низкий уровень сформированности естественнонаучной грамотности на констатирующем этапе 66%, на контрольном этапе 17%, что на 49% меньше.

Результаты диагностики на констатирующем и контрольном этапе опытной работы показали следующие результаты.

Таблица 12 – Результаты диагностики на констатирующем и контрольном этапе опытной работы

| <b>Оцениваемые компетенции, умения</b>                                       | <b>Констатирующий этап</b> | <b>Контрольный этап</b> |
|--|----------------------------|-------------------------|
| Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления   | 5%                         | 15%                     |
| Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления | 7%                         | 27%                     |
| Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления      | 10%                        | 36%                     |
| Объяснять принцип действия технического устройства или технологии            | 6%                         | 26%                     |
| Распознавать и формулировать цель данного исследования                       | 6%                         | 36%                     |
| Предлагать или оценивать способ научного исследования данного                | 5%                         | 32%                     |

|   |    |     |
|---|----|-----|
| вопроса   |    |     |
| Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки  | 7% | 42% |
| Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений | 5% | 23% |
| Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы  | 0% | 33% |
| Преобразовывать одну форму представления данных в другую  | 4% | 45% |
| Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах  | 7% | 35% |
| Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников                                     | 7% | 33% |

Анализ результатов проведения диагностического инструментария на деятельностном этапе показал, что большинство учащихся не могут правильно и четко сформулировать цели и задачи своей деятельности.

На формирующем этапе опытной работы была реализована структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска», которая включает себя целевой, методологический, содержательный и результативный блоки.

В качестве организационно-педагогических условий формирования естественнонаучной грамотности в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска» были выбраны следующие: создание программы методического сопровождения педагога, составление индивидуального образовательного

маршрута для учащихся, создание банка заданий для формирования и контроля уровня сформированности естественнонаучной грамотности в образовательной организации.

На каждое организационно-педагогическое условие был разработан ряд мероприятий, которые направлены на формирование естественнонаучной грамотности на уроках математики. Создание программы методического сопровождения педагога разрешает актуальные проблемы в формировании естественнонаучной грамотности на уроках математики.

Составление индивидуального образовательного маршрута указывает на реализацию индивидуальной программы формирования естественнонаучной грамотности обучающихся.

Создание банка задания для формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики является ключевым методическим мероприятием. В этот банк заданий входят задания для формирования естественнонаучной грамотности, задания для контроля уровня сформированности естественнонаучной грамотности и рекомендации по составлению заданий по этой же проблеме.

Реализованные организационно-педагогические условия способствовали повышению эффективности формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам связанным с естественными науками и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Кроме того, естественнонаучная грамотность включает понимание основных закономерностей и особенностей естествознания, осведомленности в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества. Она проявляется и в активной гражданской позиции при рассмотрении всей совокупности проблем, связанных с естествознанием.

Эффективность модернизации образования, проводимой с целью повышения качества и доступности образования, во многом зависит от степени использования объективных данных, полученных в рамках исследований результатов образования разного типа: мониторинговых исследований республиканского уровня, анализа итогов ЕНТ, международных сравнительных исследований. Все эти исследования дают информацию о состоянии образования, позволяют соотносить планируемые и достигаемые результаты, выявлять на этой основе наиболее существенные проблемы, требующие решения.

Управление формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики рассматривается с помощью системного, деятельностного и компетентностного подходов.

Структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности включает в себя такие блоки как целевой, методологический, содержательный и результативный блоки.

Управление формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики будет более эффективным, если разработать структурно-функциональную модель. И реализовать ее в следующих организационно-педагогических условиях: создание программы методического сопровождения педагога; составление индивидуального образовательного маршрута; создание банка заданий.

Целью исследования являлась разработка, теоретическое внедрение и обоснование, экспериментальная проверка структурно-функциональной модели управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

Задачами работы были:

1. Рассмотреть естественнонаучную образованность школьников как важнейший показатель работы школы.
2. Разработать структурно-функциональную модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.
3. Выявить организационно-педагогические условия управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.
4. Определить цель, задачи, этапы опытно-поисковой работы по изучению формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики.
5. Проанализировать результаты констатирующего этапа опытно-поисковой работы по изучению формирования естественнонаучной грамотности на уроках математики.
6. Апробировать модель и организационно-педагогические условия управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики.

7. Проанализировать результаты опытно-поисковой работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики.

Опытно-поисковая работы осуществлялась в три этапа: констатирующий этап, формирующий этап, контрольный этап.

На констатирующем этапе исследования проводилось исследование по выявлению сформированности естественнонаучной грамотности учащихся на начальном этапе. Также были выделены и обоснованы структурные компоненты по формированию естественнонаучной грамотности на уроках математики: содержательный, деятельностный, личностный.

Для каждого компонента формирования естественнонаучной грамотности был выбран соответствующий диагностический инструментарий.

На формирующем этапе исследования была апробирована структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики. Данная модель состоит из целевого блока, методологического блока, содержательного блока и результативного блока. Также присутствуют организационно-педагогические условия: создание программы методического сопровождения педагога; составление индивидуального образовательного маршрута; создание банка заданий для формирования естественнонаучной грамотности и контроля уровня сформированности.

Данные условия направлены на эффективную реализацию разработанной модели.

На контрольном этапе исследования проводилась диагностика состояния формирования естественнонаучной грамотности повторно через критерии, которые были проведены на констатирующем этапе исследования.

Развитие естественнонаучной грамотности на уроках математики в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска» было направлено на выявление сформированности естественнонаучной грамотности учащихся.

При выполнении исследования был подобран оценочно-критериальный инструментальный диагностики. Благодаря данным критериям и показателям удалось определить уровень сформированности естественнонаучной грамотности и подготовке учащихся к формированию умений на констатирующем этапе.

По итогам проведенного исследования, которое проводилось на констатирующем и контрольном этапах выявлено, что 32% учащихся находятся на высоком уровне сформированной естественнонаучной грамотности, по сравнению с констатирующим этапом всего 5% учащихся.

На среднем уровне видны значительные изменения на констатирующем этапе 29% учащихся, на контрольном этапе 51%.

Низкий уровень формирования естественнонаучной грамотности на констатирующем этапе 66%, на контрольном этапе 17%, что на 49% меньше.

Результаты диагностики на констатирующем этапе опытной работы показали, что умеют

- Применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления – 5%
- Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления - 7%
- Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления - 10%
- Объяснять принцип действия технического устройства или технологии - 6%
- Распознавать и формулировать цель данного исследования - 6%

- Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса - 5%;
- Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки - 7%;
- Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений - 5%;
- Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы - 0%;
- Преобразовывать одну форму представления данных в другую - 4%;
- Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах - 7%;
- Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников - 7%.

На контрольном этапе все эти показатели выросли от 10% до 41%.

На формирующем этапе опытной работы была реализована структурно-функциональная модель управления формированием естественнонаучной грамотности на уроках математики в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска», которая включает себя целевой, методологический, содержательный и результативный блоки. В качестве организационно-педагогических условий формирования естественнонаучной грамотности в МБОУ «СОШ № 144 г. Челябинска» были выбраны следующие: создание программы методического сопровождения педагога, составление индивидуального образовательного маршрута, создание банка задания для формирования естественнонаучной грамотности и контроля уровня сформированности.

На каждое организационно-педагогическое условие был разработан ряд мероприятий, которые направлены на формирование естественнонаучной грамотности.

Таким образом, на контрольном этапе опытной работы прослеживается положительная динамика по всем направлениям.

Реализованные организационно-педагогические условия способствовали повышению эффективности формирования естественнонаучной грамотности учащихся на уроках математики.

Цель исследования достигнута, поставленные задачи решены, гипотеза исследования доказана.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агафонова, А.С. Практикум по общей педагогике [Текст] : учеб. пособие / А.С. Агафонова. - СПб.: Изд-во Питер, 2003. - 416 с.
2. Ангеловски, К. Учителя и инновации книга для учителя [Текст] / К. Ангеловски. – М.: Просвещение, 1991. - 159 с.
3. Анисимова, О.А. Психолого-педагогическая компетентность как фактор сохранения и укрепления профессионального здоровья учителя [Текст]: дисс. канд. психол. наук: 19.00.07 / О.А. Анисимова. – М., 2002. – 160 с.
4. Безрукова, В. С. Педагогика [Текст] : учеб. пособие / В.С.Безрукова. – Екатеринбург: Изд-во СИПИ, 1994. – 337 с.
5. Большакова, З.М. Компетенции и компетентность [Текст] /З.М.Большакова, Н.Н.Тулькибаева // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. - 2009. - №24.- С.13-19.
6. Большой энциклопедический словарь. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/302866> (дата обращения 28.01.2023).
7. Борытко, Н.М. Теория обучения: учебник для ст. пед. вузов [Текст]/ Н.М. Борытко. - Волгоград: ВГИПК, 2006. - 72 с.
8. Будаева, Н.А. Разработка и оформление индивидуального образовательного маршрута: методическое пособие [Текст] / Н.А. Будаева.-Усть-Кут, 2015.- 277 с.
9. Бурда, А.Г. Моделирование в управлении [Текст]: учеб. пособие /А.Г.Бурда.- Краснодар: КГАУ,2005.- 250 с.
- 10.Веснин, В.Р. Менеджмент [Текст]: учебник / В.Р.Веснин. - М.: Проспект, 2015. - 504 с.

11. Гершунский, Б.С. Философия образования [Текст] : учеб. Пособие для студентов высших и средних педагогических учебных заведений / Б. С. Гершунский. - М.: Московский психолого-социальный институт, 1998.- 432 с
12. Голубев, Н.К. Введение в диагностику воспитания [Текст] / Н. К. Голубев, Б. П. Битинас. - М.: Педагогика, 1989. – 157 с.
13. Двоглазова, М.Ю. Развитие личностной рефлексии в студенческом возрасте [Текст] : монография / М.Ю. Двоглазова, И.Н. Семенов.- Мурманск: МГПУ, 2007. – 186 с.
14. Диденко, Л.А. Планирование и организация образовательного процесса в школе в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов [Текст] : учеб. пособие / Л.А. Диденко, Г.С. Саволайнен.-Красноярск: КГПУ, 2019.- 196 с.
15. Доклад международной комиссии по образованию, представленный ЮНЕСКО «Образование: сокрытое сокровище» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <https://ifap.ru/library/book201.pdf> (дата обращения 24.01.2023).
16. Егорова, Ю.А. Педагогическое целеположение : сущностные характеристики [Текст] / Ю.А. Егорова // Теория и практика общественного развития.- 2013.-№ 7. - С. 1 - 6.
17. Ермакова, Л.А. Интегративный подход к обучению: прошлое и настоящее [Электронный ресурс] / Л.А. Ермакова // Современная педагогика.88 - 2016. № 7 Режим доступа: <https://pedagogika.snauka.ru/2016/07/5815> (дата обращения: 24.01.2023).
18. Зимняя, И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Текст] / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня.- 2003.- № 5. - С. 34- 42.

19. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативноцелевая основа компетентностного подхода в образовании [Текст] / И.А. Зимняя.- М.: Исслед. центр. пробл. качества подг. специалистов, 2004. - 38 с.
20. Иванов, Д.А. О ключевых компетенциях и компетентностном подходе в образовании [Текст] / Д. А. Иванов // Школьные технологии: научно-практический журнал. - 2007.- № 5. - С. 51 – 62.
21. Иванов, Д.А. Компетентностный подход в образовании: проблемы, понятия, инструментарий [Текст] / Д.А. Иванов, К.Г. Митрофанов.- М.: АПК и ПРО, 2011. - 101 с.
22. Иванова, В. И. Реализация Болонских идей в России: нормативные противоречия [Текст] / В. И. Иванова // Знание. Понимание. Умение. - 2005. - № 3. - С. 70-74.
23. Ипполитова, Н.В. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация [Текст] / Н.В. Ипполитова // Общее и профессиональное образование. – 2012. – № 1. – С. 8 – 14.89
24. Исаева, И.Ю. Технология проектирования индивидуальных образовательных маршрутов [Текст] : учеб. пособие / И. Ю. Исаева. - Магнитогорск: Изд-во Магн. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2015.- 116 с.
25. Калюжная, Н. В. Разработка модели компетенций организации [Текст] / Н. В. Калюжная // Журнал Молодой ученый. - 2016. - № 6 (110). С. 447 - 455.
26. Кембриджский словарь. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://dictionary.cambridge.org/ru/%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8C/%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9/competent?q=competence> (дата обращения 14.02.2023).

- 27.Коджаспирова, Г.М. Словарь по педагогике [Текст] / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. - М.: ИКЦ "МарТ", 2005. - 133 с.
- 28.Козырева, Е.И. Школа педагога-исследователя как условие развития педагогической культуры [Текст] / Е.И. Козырева // Методология и методика естественных наук. - 1999.- № 4. - С. 24.
- 29.Колесников, А.К. Структурно-функциональное моделирование в педагогическом исследовании [Текст] / А.К. Колесников, И.П. Лебедева //Сибирский педагогический журнал.- 2012.- № 4.- С.38 - 41.
- 30.Красношлыкова, О.Г. Профессионализм педагога в контексте развития муниципальной системы образования [Текст] / О.Г. Красношлыкова// Педагогика.- 2006. - № 1. - С. 60 - 66.
- 31.Криволапова, Н.А. Проектирование индивидуального маршрута педагога [Текст] : метод. рекомен. / Н.А. Криволапова, О.Г. Шаврина, О.А. Марфицина.-Курган : ГАОУ ДПО ИРОСТ, 2019. – 44 с.
- 32.Крупская, Н. К. Избранные педагогические произведения [Текст] / Н. К. Крупская. – М.: Просвещение, 1965. – 686 с. Куцакова, Л.А. Методическая работа с педагогами [Текст] / Л.А. Куцакова // Дошкольное воспитание.-1992. - № 21. - С.32.
- 33.Кудрявцева, Е.И. Компетенции в менеджменте, компетенции менеджеров, менеджмент компетенций [Текст] : монография / Е.И. Кудрявцева.- СПб: ИПЦСЗИУ РАНХиГС, 2012.- 340 с.
- 34.Кузьмина, Н.В. Понятие «Педагогической системы» критерии ее оценки [Текст] / Н.В. Кузьмина. 2-е изд. - М.: Народное образование, 2002. - 90 с.
- 35.Лаптева, Л.Б. Организационно-педагогические условия реализации задач развития школы [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Л.Б.Лаптева. - СПб., 2001. - 22 с.

36. Лебедев, О.Е. Компетентностный подход в образовании [Текст] / Е.О. Лебедев // Школьные технологии.-2004. - № 5. С. 1-3. Лебедев, О.Е. Управление образовательными системами: теория и практика [Текст] : учеб-метод. пособие / О.Е. Лебедев.-СПб.: Изд-во Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ, 2011. - 108 с.
37. Лопанова, Е.В. Компетентностный подход в обучении: технологии реализации [Текст] : учеб-метод. пособие / Е.В. Лопанова, Т.Б. Рабочих.-Омск: Изд-во ОмГТУ , 2007.-120 с.
38. Макаренко, А.С. Некоторые выводы из педагогического опыта [Текст] / А. С. Макаренко. - М.: Просвещение, 1971. - 413 с.91
39. Моисеев, А.М. Стратегическое управление школой [Текст] : учеб. пособие / А.М. Моисеев, О.М. Моисеева.- М.: Изд-во Центр педагогического образования, 2007. - 308 с.
40. Назмутдинов, В.Я. Управленческая деятельность и менеджмент в системе образования личности [Текст] : монография / В.Я. Назмутдинов, И.Ф. Яруллин.- Казань: ТРИ «Школа», 2013 - 360 с.
41. Найн, А.Я. О методологическом аппарате диссертационных исследований [Текст] / А.Я. Найн // Педагогика. - 1995. - № 5. – С. 44 - 49.
42. Ожегов С.И. Толковый словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=6534> (дата обращения 14.01.2022).
43. Павлова, Л.В. Педагогические приемы организация личностно-ориентированной учебно-познавательной деятельности учащихся [Текст] : автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Л.В. Павлова. - Магнитогорск, МШИ, 1998. -143 с.
44. Петрова, Л.И. Организация образовательного процесса в школе [Текст] : учеб - метод. пособие / Л.И. Петрова.-Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - 443 с.

45. Подласый, И.П. Педагогика [Текст] / И.П. Подласый. - М.: Изд.-во ВЛАДОС, 2007. - 463 с.92
46. Психологический словарь [Текст] / под общей ред. Ю.Л. Неймера. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 418 с.
47. Пьянкова, Г.С. Развитие профессиональной рефлексии [Текст] : учеб. пособие / Г.С. Пьянкова.- Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П.Астафьева, 2009. – 276 с.
48. Решетников, В.Г. Организационно-методическое сопровождение и методическая поддержка деятельности педагогов в условиях модернизации образования [Текст] / В.Г. Решетников // Омский научный вестник.-2013.-№ 5.- С.174 -177.
49. Родичева, А.Ф. Современные подходы к управлению развитием образовательного учреждения [Текст] / А. Ф. Родичева // Молодой ученый. -2013.-№ 1 (48). - С. 369-371.
50. Розов, Н.С. Ценности гуманитарного образования [Текст] / Н.С. Розов // Высшее образование в России. - 1996. - № 1. - С.81- 89.
51. Роньжова, Н.В. Система контроля как условие управления образовательной организацией [Текст] / Н.В. Роньжова // Молодой ученый.-2016. - №20 (124).- С. 26-28. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии [Текст] : учеб. пособие / Г.К. Селевко.- М.: Народное образование, 1998. - 256 с.
52. Скрипко, Л.Е. Процессный подход в управлении качеством: учеб. пособие [Текст] / Л.Е. Скрипко. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. - 105 с.
53. Сластенин, В.А. Педагогика [Текст] : учеб. пособие / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов.- М.: "Академия", 2002. - 576 с.
54. Смородинова, М.В. К вопросу о семантике понятий «компетенция» и «компетентность» в педагогической науке [Текст] / М.В. Смородинова // Молодой ученый. - 2010. -№ 6 (17). - С. 324 - 326.

- 55.Снопкова, Е.И. Педагогические системы и технологии [Текст] : учеб. пособие / Е.И. Снопкова.-Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2013.- 416 с.
- 56.Спенсер, Л. Компетенции на работе [Текст] / Л. Спенсер, С. Спенсер; пер. с англ. - М.: Нипро, 2005.- 384 с.
- 57.Стратегия модернизации содержания общего образования [Текст] : мат-лы для разработчиков документов по обновлению общего образования / под ред. А.А. Пинского. - М.: Мир книги, 2001. - 104 с.
- 58.Сургутскова, Г.А. Педагогическое обеспечение комплексного подхода в системе образования [Текст] / Г.А. Сургутскова, К.В. Попов // Научный интернет-журнал Мир науки. - 2016 .- № 4.-2016.- С. 1-10.
- 59.Сухомлинский, В.А. Рождение гражданина [Текст] / В.А. Сухомлинский.-М.: Изд-во «Молодая гвардия», 1979. - 335 с.94
- 60.Татарченкова, С.С. Урок как педагогический феномен [Текст] : учеб.-метод. пособие / С.С. Татарченкова. - М.: Каро,2008. - 448 с.
- 61.Толковый словарь русского языка. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://rustxt.ru/dict> (дата обращения 26.01.2023).
- 62.Троянская, С.Л. Развитие общекультурной компетентности в процессе образования: монография [Текст] / С.Л. Троянская.-Ижевск: Изд-во УдГУ, 2004. - 100 с.
- 63.Фалюшина, Л.И. Управление качеством образовательного процесса в ОУ [Текст] / Л.И.Фалюшина. - М.: АРКТИ, 2004. - 260 с.
- 64.Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации: от 29 декабря 2012 года № 273 -ФЗ.- М.: Эксмо, 2019.-787 с.
- 65.Федотова, Е.В. Компетентностный подход в образовании как основа ФГОС [Текст] / Е.В. Федотова, В.А. Дегтяренко // Певзнеровские чтения: материалы VI Регион. науч-практ. конф. 02-03 ноября 2018 г.- Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПУ, 2018.- С. 1-7.

- 66.Фененко, Ю.В. Основы социологии управления [Текст] : учеб. пособие / Ю.В. Феменко.-М.: ПКЦ Альтекст, 2005. - 236 с.
- 67.Ходосова, Е. В. Применение ситуационных подходов в образовании [Текст] / Е.В. Ходосова // Молодой ученый. - 2020. -№ 3 (293). - С. 376 - 377.
- 68.Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Текст] / А.В.Хуторской // Эйдос.-2002.-№ 2.- С. 58-64.95
- 69.Чошанов, М.А. Дидактическое конструирование гибкой технологии обучения [Текст] / М.А. Чошанов // Педагогика. – 1997.- № 2. – С. 21-29.
- 70.Шалин, М.И. Организационно-педагогические условия развития конкурентоспособности личности старшеклассника [Текст] / М.И. Шалин // Теория и практика образования в современном мире: материалы III Междунар. науч. конф., 20-23 мая 2013г. - СПб.: Реноме, 2013. - С. 47-49.
- 71.Шамова, Т.И. Управление образовательными системами [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко, Г.Н. Шибанова. - М.: Академия, 2006.-241 с.
- 72.Шипилина, Л.А. Менеджмент в образовании [Текст] : учеб. пособие / Л.А. Шипилина. - Омск: ОмГПУ, 2017.- 312 с.
- 73.Ширяева, В.А. Формирование универсальной ключевой компетентности средствами ТРИЗ [Текст] : учеб. пособие / В. А. Ширяева. - Саратов: Наука, 2009. - 87 с.
- 74.Шишов, С. Е. Мониторинг качества образования [Текст] / С.Е. Шишов, В.А. Кальней. - М.: Пед. об-во России, 2000.- 320 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Комплект заданий для формирования и контроля уровня сформированности естественнонаучной и математической грамотности на материале предмета математика для учащихся разного возраста.**

### Задания для 5-6 классов

#### Задача 1. «Покупка»

Мама отправила в 10 часов утра Мишу и бабушку Раю за покупками в магазин. Это был день недели - среда. Мама знала, что в среду в некоторых магазинах действуют скидки. Она дала им с собой **400** руб. и список необходимых покупок: батон, буханку черного хлеба, пакет кефира, пачку пельменей, упаковку сосисок, пряники. Поблизости находились магазины, со следующими ценами на интересующий товар. Как вы думаете, в каком магазине Миша и бабушка Рая сделают выгодную покупку?

| № | Название магазинов    | «Пятёрочка»<br>+5% скидка | «Магнит»<br>+ 10 % | «Победа»<br>0 % |
|---|-----------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | Батон                 | 30 рублей                 | 33 рублей          | 27 рублей       |
| 2 | Буханка черного хлеба | 27 рублей                 | 28 рублей          | 30 рублей       |
| 3 | Пакт кефира           | 33 рубля                  | 39 рублей          | 29 рублей       |
| 4 | Пачка пельменей       | 130 рублей                | 127 рублей         | 132 рубля       |
| 5 | Упаковка сосисок      | 283 рублей                | 275 рублей         | 26 рублей       |
| 6 | Пряники               | 56 рублей                 | 59 рублей          | 45 рублей       |

#### Задача 2. «Чем занято человечество» (проценты)

Перед Вами информация по теме «Чем занято человечество?»

По данным информации ответьте на вопросы:

- А) Сколько процентов населения работает в сельском хозяйстве?
- Б) Сколько процентов населения работает в сфере услуг?
- В) На сколько процентов превышает количество населения, занятого в сельском хозяйстве, население, занятое на промышленных предприятиях?
- Г) Какие вопросы Вы можете задать своим одноклассникам? Придумайте задачи на проценты по данным рисунка.



### Задача 3. «Сколько мы теперь читаем?»

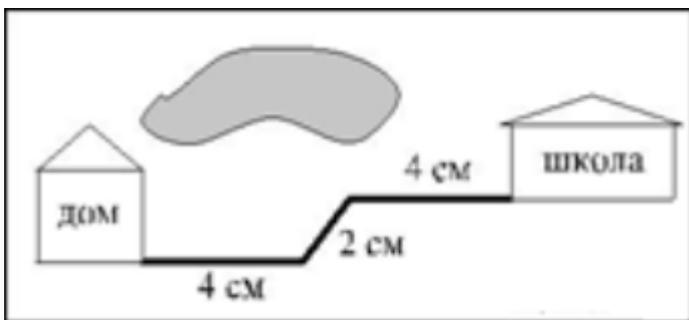


Перед Вами данные по теме «Сколько мы читаем за год?». Изучите их и ответьте на вопросы:

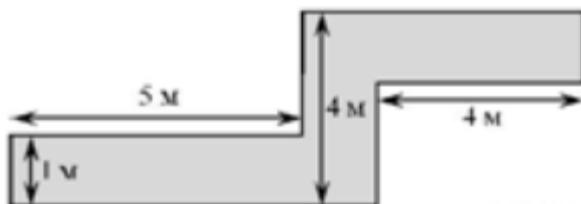
- А) Сколько процентов населения читают более 10 книг в год?
  - Б) Сколько процентов населения не прочитали ни одной книги?
  - В) На сколько процентов увеличилось число не читающих за десять лет?
  - Г) Сделайте прогноз: какой процент населения не читает книги в 2019 году?
  - Д) Как Вы считаете, нужны ли будут книги населению в 2025 году?
- Любите ли Вы читать? Сколько книг за год Вы прочитали? Задайте своим одноклассникам вопросы по данным рисунка.

#### Задача 4. «Геометрическая»

4.1. На карте показан путь Лены от дома до школы. Лена измерила длину каждого участка и подписала его. Используя рисунок, определите, длину пути (в м), если масштаб 1 см:10000 см



4.2. Определите, сколько необходимо закупить пленки для гидроизоляции садовой дорожки, изображенной на рисунке, если её ширина везде одинакова.



#### Задача 5. «Схемы и диаграммы»

**5.1.** Дорожный знак, изображённый на рисунке, называется «Ограничение высоты». Его устанавливают перед мостами, тоннелями и прочими сооружениями, чтобы запретить проезд транспортного средства, габариты которого (с грузом или без груза) превышает установленную высоту.



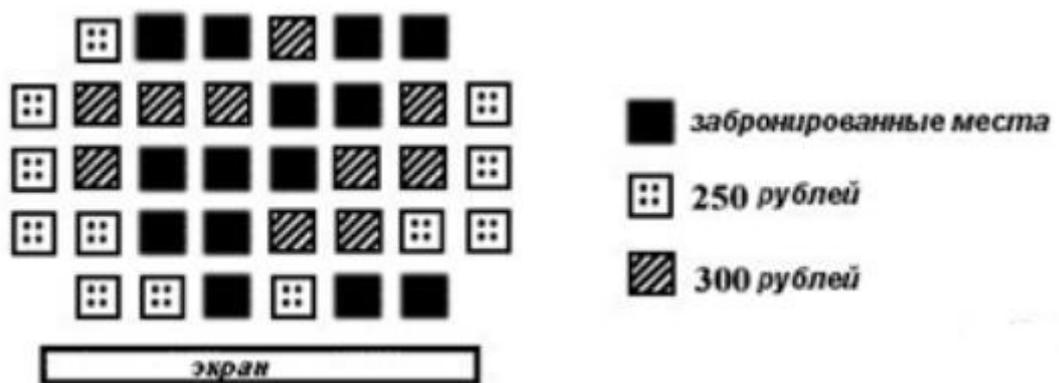
Какому из данных транспортных средств этот знак запрещает проезд?

*В ответе укажите номер правильного варианта.*

- 1) молоковозу высотой 3770 мм
- 2) пожарному автомобилю высотой 3400 мм
- 3) автотопливо заправщику высотой 2900 мм
- 4) автоцистерне высотой 3350 мм

**5.2.**

На схеме зала кинотеатра отмечены разной штриховкой места с различной стоимостью билетов, а черным закрашены забронированные места на некоторый сеанс.



Сколько рублей заплатят за 5 билетов на этот сеанс пятеро друзей, если они хотят сидеть на одном ряду и выбирают самый дешевый вариант?

*В ответе укажите номер правильного варианта.*

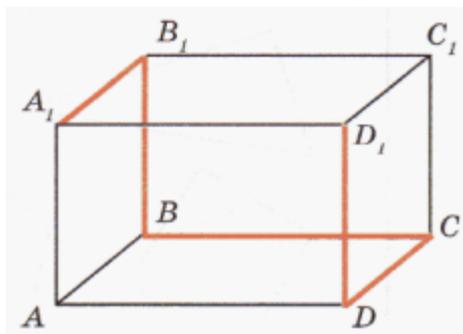
- 1) 1300
- 2) 1250
- 3) 1350

4) 1500

### 5.3.

Ответьте на вопросы:

- 1) Сколько ребер, граней и вершин у прямоугольного параллелепипеда?
- 2) Найдите на рисунке равные ребра и равные грани параллелепипеда. Назовите их.
- 3) С помощью модели прямоугольного параллелепипеда найдите длину ломаной линии  $A_1B_1BCDD_1$ , если  $AB=4$  см,  $AD=8$  см,  $AA_1=5$  см. Пересекаются ли отрезки  $BC$  и  $DD_1$ ?



DD<sub>1</sub>?

## Задания для 7-8 классов

### Задача 1. «Ибупрофен».

### Ибупрофен

Нурофен - торговое название ибупрофена, производного пропионовой кислоты.

Из лекарственных форм имеем:

- таблетки по 200 мг в блистерах по 4 или 10 шт.
- капсулы по 200 мг красного цвета в блистерах по 4 и 10 шт (Нурофен Ультракап)
- таблетки для приготовления шипучего напитка по 200 мг (в Россию не поставляется, но встречается в других странах).
- суспензия для детей - таблетки содержащие 200 мг ибупрофена и 10 мг кодеина (Нурофен плюс).

Нурофен обладает менее выраженным обезболивающим эффектом, нежели Кетонал, зато превосходит его в противовоспалительной и жаропонижающей активности.

- Показания к применению: обострение хронического периодонтита, пульпиты, периодиты, противовоспалительная терапия после эндодонтического лечения зубов, удаления зубов, пластики уздечек и т. д.
- Дозировка - взрослым - таблетки или капсулы по 200 мг, последние предпочтительнее, так как меньше влияют на ЖКТ. Назначаем по 200-400 мг 2-3 раза в день, в зависимости от возраста, веса и состояния пациента. Максимальная суточная доза - 1200 мг.
- Плюсы: легко переносится детьми, разные вкусы (клубничный, апельсиновый), среди всех НПВС является эталоном безопасности относительного риска развития желудочно-кишечных осложнений

Из минусов препарата - цена и наименее выраженный обезболивающий эффект. Начинаясь от 80 рублей (4 капсулы в блистере) до 200 рублей за 10 таблеток.



Семья состоит из четырёх человек, мама и сын заболели. Надо купить лекарство, чтобы вылечить указанных членов семьи, но лечение необходимо проводить всем членам семьи. Прежде чем купить выписанное врачом лекарство, надо прочитать инструкцию. Если противопоказания не принесут вред здоровью членам семьи, то нужно просчитать сколько упаковок данного лекарства нужно купить в аптеке. Для этого нужно знать вес членов семьи. Мама весит 65,8 кг, папа 96,3 кг, бабушка 85,6 кг, а малыш весит 9,5 кг.

- А) Сколько нужно купить упаковок на всю семью, если курс лечения составляет 4 дня,
- Б) Сделайте расчет, если ребенок не хочет принимать таблетки?
- В) Какую сумму нужно потратить на покупку лекарства?
- Г) Какую сумму нужно потратить на покупку лекарства, если в аптеке акция: при покупке двух упаковок таблеток на вторую 15% скидки.

|                            |              |        |         |          |
|----------------------------|--------------|--------|---------|----------|
| Ибупрофен                  | Табл, 400 мг | 30 шт  | 82 руб  | Сербия   |
| Ибупрофен                  | Табл, 200 мг | 50 шт  | 33 руб  | Беларусь |
| Ибупрофен                  | Суспензия    | 100 мл | 82 руб  | Россия   |
| Ибупрофен,<br>апельсиновая | Суспензия    | 100 мл | 101 руб | Россия   |
| Ибупрофен<br>для детей     | Суппозитории | 10 шт  | 90 руб  | Россия   |

## Задача 2.



| Тарифы  | Руб./кВт.ч                                    |   |   |
|---|---|---|---|
|   | 1. Население (за исключением в пунктах 2 и 3) | 2. Население, проживающее в городских населенных пунктах в домах, оборудованных электроплитами и электроотопительными приборами | 3. Население, проживающее в сельских населенных пунктах |
| Одноставочный тариф                           | <b>3,67</b>                                   | <b>2,57</b>   | <b>2,57</b>   |
| Тариф, дифференцированный по двум зонам суток |   |   |   |
| Дневная зона                                  | <b>3,85</b>                                   | <b>2,69</b>   | <b>2,69</b>   |
| Ночная зона                                   | <b>1,90</b>                                   | <b>1,33</b>   | <b>1,33</b>   |
| Тариф, дифференцированный по трем зонам суток |   |   |   |
| Пиковая зона                                  | <b>3,87</b>                                   | <b>2,72</b>   | <b>2,72</b>   |
| Полупиковая зона                              | <b>3,67</b>                                   | <b>2,57</b>   | <b>2,57</b>   |
| Ночная зона                                   | <b>1,90</b>                                   | <b>1,33</b>   | <b>1,33</b>   |

|              | <b>Оборудование и монтаж</b> | <b>Сред. потребл. мощность</b> | <b>Стоимость оплаты</b> |
|--------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Однотарифный | 5100 руб.                    | 3,5 кВт                        |                         |
| Двухтарифный | 10 000 руб.                  | 3,5 кВт                        |                         |
|              |                              |                                |                         |

А) Определите, какую сумму должна заплатить семья, если она установит однотарифный счетчик и она проживает в сельской местности?

Б) Определите, какую сумму должна оплатить семья, если она установит двух-тарифный счетчик и она проживает в городе с электроплитой? По трем зонам суток с теми же условиями?

В) Определите, какую сумму должна оплатить семья, установившая двух-тарифный счетчик и имеющая газовую плиту? По трем зонам суток с теми же условиями?

Задача 3. «Сколько стоит собрать ребенка в школу» 6



Перед Вами данные о сборе школьников первого класса в школу. Изучите информацию и ответьте на вопросы:

- А) Рассчитайте, какой процент от семейного дохода нужно потратить на первоклассника в семье, если ее суммарный доход 52000 руб.?
- Б) Рассчитайте, на кого семья потратит больше: на девочку или мальчика? И на сколько процентов?
- В) Сколько процентов от общих затрат на мальчика, стоит костюм школьника?
- Г) Какие вопросы Вы сможете задать своим одноклассникам по данным рисунка? Составьте задачи на проценты.

#### Задача 4. «Проценты».

**4.1.** Городской бюджет составляет 45 млн. р., а расходы на одну из его статей составили 12,5%. Сколько рублей потрачено на эту статью бюджета?

**4.2.** Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 20% годовых. Вкладчик положил на счет 800 р. Какая сумма будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?

**4.3.** Государству принадлежит 60% акций предприятия, остальные акции принадлежат частным лицам. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 40 млн. р. Какая сумма в рублях из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

#### Задача 5. «Геометрия»

**5.1.** Склоны горы образуют с горизонтом угол, косинус которого равен 0,8. Расстояние по карте между точками  $A$  и  $B$  равно 10 км. Определите длину пути между этими точками через вершину.



**5.2.** Глубина бассейна составляет 2 метра, ширина — 10 метров, а длина — 25 метров. Найдите суммарную площадь боковых стен и дна бассейна (в квадратных метрах).

**5.3.** Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 4 м и 9 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 25 см. Сколько потребуется таких дощечек

## Задания для 9-10 класса

### Задача 1.

На рисунке изображены график функции и касательные, проведенные к нему в точках с абсциссами А, В, С и Д.

А) Определите по графику, какого знака производная в точке А:

1. отрицательная; 2. Нуль; 3. Положительная.

Б) Определите по графику, какого знака производная в точке В:

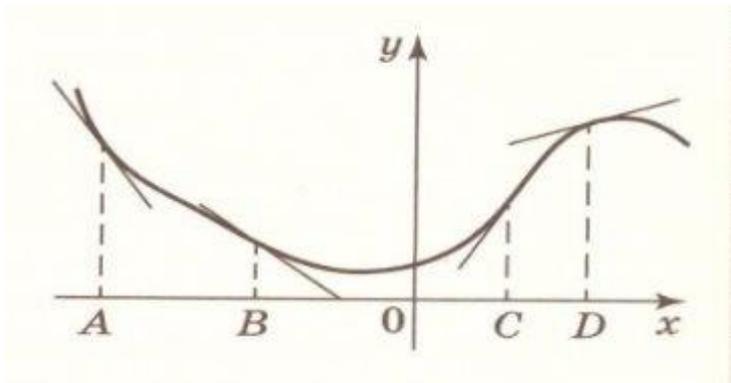
1. отрицательная; 2. Нуль; 3. Положительная.

В) Определите по графику, какого знака производная в точке С:

1. отрицательная; 2. Нуль; 3. Положительная.

Г) Определите по графику, какого знака производная в точке Д:

1. отрицательная; 2. Нуль; 3. Положительная.



### Задача 2.

Знак «Крутой подъем», предусмотренный правилами дорожного движения, информирует водителя о приближении к подъему и о крутизне подъема, выраженной в процентах (число показывает, на сколько метров поднимается дорога в среднем на каждые 100м пути). Подъем обозначен знаком (см. рисунок). Пользуясь таблицей, определите примерно угол этого подъема в градусах.

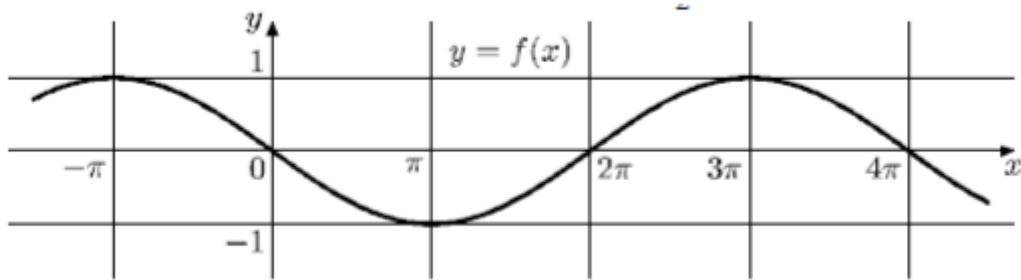


| $\alpha$  | $\sin \alpha$ |
|-----------|---------------|
| $1^\circ$ | 0,02          |
| $2^\circ$ | 0,03          |
| $3^\circ$ | 0,05          |
| $4^\circ$ | 0,07          |
| $5^\circ$ | 0,09          |

| $\alpha$   | $\sin \alpha$ |
|------------|---------------|
| $6^\circ$  | 0,10          |
| $7^\circ$  | 0,12          |
| $8^\circ$  | 0,14          |
| $9^\circ$  | 0,16          |
| $10^\circ$ | 0,17          |

| $\alpha$   | $\sin \alpha$ |
|------------|---------------|
| $11^\circ$ | 0,19          |
| $12^\circ$ | 0,21          |
| $13^\circ$ | 0,22          |
| $14^\circ$ | 0,24          |
| $15^\circ$ | 0,26          |

**Задача 3.** На рисунке изображен график функции  $f(x) = -\sin \frac{x}{2}$



Выберите верные утверждения:

1. функция  $f(x)$  возрастает на промежутке  $[-\frac{5\pi}{2}; 0]$
2. функция  $f(x)$  убывает на промежутки  $[\frac{7\pi}{2}; 5\pi]$
3. число  $4\pi$  является периодом функции  $f(x)$
4. число  $2\pi$  является периодом функции  $f(x)$

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других символов.

**Задача 4.**

На рисунке изображен график функции  $f(x) = -\sin(x-1)$ .

Выберите верные утверждения.

1. Период  $f(x)$  равен  $\frac{\pi}{2}$
2. Период  $f(x)$  равен  $2\pi$
3.  $f(x)$  возрастает на интервале  $[1-3\pi; 1 - \frac{5\pi}{2}]$
4.  $f(x)$  убывает на интервале  $[1 + \frac{5\pi}{2}; 1 + \frac{7\pi}{2}]$

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других символов.

