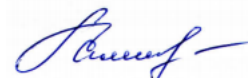


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

На правах рукописи



Галимуллина Эльвира Зуфаровна

**ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ
ПРЕДМЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ШКОЛЬНИКАМИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор педагогических наук,
доцент О.В. Юсупова

Казань – 2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКАМИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ.....	22
§1.Предметные образовательные результаты школьников: структура и содержание	22
§2.Педагогический потенциал цифровой образовательной среды в достижении предметных образовательных результатов школьниками.....	43
§3.Структура педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде	72
Выводы по главе I.....	91
ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКАМИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ.....	94
§1.Модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде	94
§2.Технология построения учителем предметной цифровой образовательной среды и ее реализация в достижении предметных образовательных результатов школьниками	122
§3.Анализ результатов экспериментального исследования достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде	148
Выводы по главе II	169
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	173
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	177
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	201

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Информационное общество предъявляет новые требования к системе образования, одним из которых является цифровизация, открывающая новые возможности для организации образовательного процесса, способствующая повышению его качества и доступности, предоставляющая обучающемуся возможность учиться результативнее. Внедрение цифровых технологий меняет процесс передачи и получения знаний, выводит процесс достижения обучающимся образовательных результатов на новый уровень. Сегодня обучение в школе не сводится только к передаче знаний и накоплению как можно большего их объема.

Современные федеральные государственные образовательные стандарты ориентированы на формирование и развитие функционально грамотной личности, способной применять свои знания и навыки, активно участвовать в общественных процессах, быть востребованной и добиваться эффективных образовательных результатов.

Тенденции в изменении федеральных государственных стандартов отражают стремление к дальнейшему уточнению образовательных результатов. Прежде всего это касается результатов обучения конкретному учебному предмету. Ориентированность на достижение предметных образовательных результатов является важной составляющей обновленного федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного Министерством просвещения РФ 31 мая 2021 года. Особенностью нового стандарта является то, что предметные образовательные результаты детализированы до их конкретного содержания. Предметные результаты сегодня не просто перечень дидактических единиц по предмету, а система знаний, умений и навыков, которые формируются у школьника содержанием и средствами, методами обучения по определенному учебному предмету.

Проблема предметных образовательных результатов и условий их достижения школьниками являются предметом научного осмысления

Л.И. Боженковой, Е.Г. Бойцовой, Н.К. Дюшеевой, Е.Н. Землянкой, Т.Н. Ковалевой, А.А. Кузнецова, О.Е. Лебедева, Е.П. Непочатых, Ю.А. Уварова, А.В. Хуторского, В.В. Юдина и др.

Анализ научной литературы по проблеме предметных образовательных результатов в единстве с осмыслением реальной педагогической практики выявил основные аспекты ее исследования. Так, А.А. Кузнецов определяет предметные образовательные результаты через приращение личностных ресурсов (мотивационного, инструментального или операционального, когнитивного) учащегося, необходимое для решения учебных задач, выделяя в качестве основного средства достижения образовательных результатов образовательную среду. Н.К. Дюшеева выявляет связь предметных образовательных результатов с компетенциями, включающими знания, умения, навыки, установки, мотивацию, ценности. Е.Н. Землянская рассматривает предметные образовательные результаты как формируемый дидактическими средствами продукт учебной деятельности обучающегося, который он сможет продемонстрировать как итог изучения учебной дисциплины. Л.И. Боженкова определяет место предметных образовательных результатов в структуре образовательных результатов, описывая предметные образовательные результаты как систему предметных знаний и познавательных учебных действий. Вопросы, связанные с обоснованием содержания предметных образовательных результатов, рассматривают Е.П. Непочатых, Е.Н. Землянская, Е.Г. Бойцова, определяющие предметные образовательные результаты как совокупность действий обучающегося, через которые можно проверить сформированность компетенций.

Отмечая плодотворность данных исследований следует подчеркнуть, что вне поля зрения ученых, разрабатывающих проблему предметных образовательных результатов, их структуры, содержания остается проблема средств обеспечения эффективности достижения обучающимися предметных образовательных результатов. Одним из таких средств является цифровая образовательная среда как инновационный инструмент повышения эффективности образовательного

процесса в целом и обеспечения достижения образовательного результата обучающимися.

Значение цифровой образовательной среды в построении образовательного процесса в современной российской школе осознается на государственном уровне. В государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» обозначена необходимость создания современной цифровой образовательной среды. Получил развитие федеральный проект «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование», разработана и реализуется «Целевая модель цифровой образовательной среды».

С целью обеспечения педагога инструментарием создания цифрового образовательного контента, наполняющего цифровую образовательную среду, для организации процесса обучения учебному предмету, а ученика – верифицированными качественными учебными материалами Министерством просвещения Российской Федерации разработана и апробирована федеральная государственная информационная системы (ФГИС) «Моя школа» (Приказ Министерства Просвещения от 30 июня 2021 года № 396 «О создании федеральной государственной информационной системы Минпросвещения России "Моя школа"»).

Анализ возможностей ФГИС «Моя школа» и опыта ее реализации учителями пилотных регионов показал отсутствие в данной системе образовательных решений, позволяющих учителю внутри системы формировать авторский контент, который позволит учесть особенности и способности группы учеников или отдельного ученика, то есть сделать процесс обучения персонализированным. В требовании обеспечения учителя средствами создания своей предметной цифровой образовательной среды заложена возможность расширения функциональных возможностей ФГИС «Моя школа» и ее оптимального использования для более качественного достижения образовательных результатов школьниками, для реализации принципа персонализации в процессе работы с одаренными и талантливыми обучающимися.

Понятие цифровой образовательной среды является предметом научного анализа А.О. Бианкиной А.О. Будариной М.Е. Вайндорф-Сысоевой,

О.П. Жигаловой, Н.А. Калугиной, В.Г. Лапина, О.М. Локши, О.Ф. Природовой, М.Л. Субочевой, П.П. Хороших, Е.В. Чернобай, О.Н. Шиловой и др. В работах А.О. Бианкиной, М.Е. Вайндорф-Сысоевой, М.Л. Субочевой цифровая образовательная среда предстает как совокупность определенным образом организованных методических, технологических, технических ресурсов. П.П. Хороших и Н.А. Калугина определяют цифровую образовательную среду как открытую совокупность информационных технологий и систем, предназначенных для решения различных задач процесса образования. Л.И. Кутепова, О.Н. Шилова, уделяя особое внимание информационно-коммуникационной составляющей цифровой образовательной среды, определяют ее как единое пространство коммуникации всех участников педагогического процесса. А.О. Бударина, О.П. Жигалова, О.М. Локша связывают цифровую образовательную среду с построением индивидуальной образовательной траектории обучающегося.

М.Е. Вайндорф-Сысоева, В.П. Беспалько, В.И. Блинов, М.Э. Кушнир, Т.Н. Носкова, П.Д. Рабинович, И.В. Роберт, Б.Е. Стариченко, А.Ю. Уваров, М.А. Чошанов и др., выявляя влияние вызовов цифровой эпохи на образование, обосновывают необходимость изменения подходов к построению образовательного процесса и предлагают формы, средства, методы и содержание образования в условиях его цифровой трансформации.

Особый интерес для нашего исследования представляют идеи ученых, выделяющих предметную направленность процесса построения цифровой образовательной среды. М.А. Гаврилова, В.А. Далингер, Т.И. Канянина, Е.Ю. Кулик и др., разрабатывая методические основы применения цифровых технологий в образовании, выявляют особенности их использования в организации процесса обучения конкретному предмету.

Несмотря на значительный вклад в развитие педагогической науки, который внесли работы вышеназванных ученых, следует констатировать, что проблема достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде осмыслена не в полной мере.

Требуют изучения вопросы, связанные с дополнением научных представлений о структуре предметных образовательных результатов в средней школе; с обоснованием компонентного состава предметной цифровой образовательной среды, способствующей достижению школьниками предметных образовательных результатов; с выявлением структурных компонентов педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде; с созданием модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде; с разработкой технологии построения учителем предметной цифровой образовательной среды, способствующей достижению предметных образовательных результатов школьниками. Потребность в восполнении такого пробела обуславливает **актуальность** нашего исследования.

Изложенное выше позволяет выявить **противоречие** между необходимостью организации достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде и недостаточной представленностью в педагогической науке теоретических оснований для разработки модели педагогического обеспечения данного процесса.

Стремление найти пути разрешения этого противоречия и определило **проблему** нашего исследования. В **теоретическом плане** это проблема теоретико-методологического обоснования и разработки модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде. В **практическом плане** – проблема определения образовательных ресурсов и дидактических условий, обеспечивающих достижение предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде, и разработка технологии построения такой среды.

Объект исследования – целенаправленный процесс организации педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

Предмет исследования – образовательные ресурсы и дидактические условия, обеспечивающие достижение предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

Цель исследования – теоретико-методологическое обоснование и разработка модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

Гипотеза исследования.

Педагогическое обеспечение достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде становится успешным при соблюдении следующих педагогических условий:

– дополнение научного представления о структуре предметных образовательных результатов обучающихся базируется на системно-деятельностном и личностно-ориентированном подходах, а выявленные дескрипторы достижения названных результатов соотносятся с их структурными компонентами;

– разработка цифрового образовательного контента, способствующего достижению обучающимися предметных образовательных результатов, базируется на содержательно и структурно определенном составе предметной цифровой образовательной среды;

– реализация системно-деятельностного, личностно-ориентированного, информационно-средового, уровневого подходов к организации деятельности обучающихся по достижению предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде осуществляется на основе принципов персонализации, доступности и открытости, интерактивности, полимодальности, коммуникативного взаимодействия;

– организация процесса обучения школьников в предметной цифровой образовательной среде обеспечивает участникам образовательного процесса равные возможности единого входа в предметную цифровую образовательную среду; разнообразие способов коммуникации в данной среде; наличие цифровых инструментов и ресурсов, позволяющих учителю выстраивать процесс обучения

в предметной цифровой образовательной среде, создавая авторский контент и используя верифицированный;

– реализация технологии построения учителем предметной цифровой образовательной среды, направленной на достижение предметных образовательных результатов школьниками, осуществляется в последовательности концептуального, проективного и реализующего этапов.

Задачи исследования:

1. Дополнить научное представление о структуре предметных образовательных результатов в средней школе.

2. Выделить компонентный состав предметной цифровой образовательной среды, обеспечивающий достижение школьниками предметных образовательных результатов.

3. Выявить структурные компоненты педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде.

4. Разработать технологию построения учителем предметной цифровой образовательной среды, способствующей достижению предметных образовательных результатов школьниками.

5. Оценить результативность экспериментальной работы по организации педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде.

Положения, выносимые на защиту.

1. Цифровая трансформация основных сфер общественной жизни привела к преобразованию системы образования за счет внедрения цифровых технологий, способствующих повышению качества обучения. Использование открытого, доступного, мобильного, практико-ориентированного цифрового образовательного контента обеспечивает обучающихся эффективным инструментарием достижения образовательных результатов в целом и предметных образовательных результатов в частности. Ориентация школьников на достижение предметных образовательных результатов определена как важная составляющая обновленного

федерального государственного образовательного стандарта, что указывает на необходимость научного поиска и практической реализации новых средств обеспечения повышения уровня достижения обучающимися предметных образовательных результатов. Одним из таких средств является образовательная среда, а в условиях цифровизации образования, очевидно, что такая среда должна быть цифровой. В требовании научного обоснования педагогического потенциала цифровой образовательной среды в преподавании учебных предметов и педагогически целесообразного его использования заложена возможность повышение уровня достижения образовательных результатов школьниками. Однако анализ опыта работы общеобразовательных учреждений показывает, что даже те учителя, которые стремятся использовать цифровые инструменты в ходе организации достижения обучающимися предметных образовательных результатов, все еще не в полной мере осознают педагогический потенциал цифровой образовательной среды в достижении предметных образовательных результатов школьниками. Одним из возможных способов разрешения данного противоречия является разработка модели целенаправленного педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

2. Структура предметных образовательных результатов представлена единством взаимосвязанных компонентов: знаниевый (совокупность знаний по определенному учебному предмету); функциональный (комплекс практических умений и навыков решения практических задач); мотивационный (совокупность мотивов, побуждающих к обучению в предметной цифровой образовательной среде). Целенаправленный синтез данных структурных компонентов обеспечивает повышение уровня достижения образовательных результатов по определенному учебному предмету. Уровни достижения (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий) предметных образовательных результатов школьниками определяются соответствующими для каждого уровня дескрипторами (не демонстрирует или демонстрирует отрывочно; действует с опорой на помощь;

действует самостоятельно в простых ситуациях; действует самостоятельно в типовых ситуациях; действует самостоятельно в измененных ситуациях).

3. Разработанная модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде базируется на понимании педагогического обеспечения как единства образовательных ресурсов и дидактических условий. Образовательные ресурсы соотносятся с компонентным составом предметной цифровой образовательной среды, выстраиваемой в соответствии с разработанной технологией, реализуемой в последовательности концептуального, проективного и реализующего этапов. Дидактические условия определяются на основе положений системно-деятельностного, личностно-ориентированного, информационно-средового и уровневых подходов к организации деятельности обучающихся по достижению предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде, а также принципов их реализации. Системно-деятельностный подход направлен на активизацию самостоятельной учебно-познавательной деятельности ученика, способного выполнять анализ собственной учебной активности в процессе обучения в предметной цифровой образовательной среде. Личностно-ориентированный подход обеспечивает персонализацию обучения в предметной цифровой образовательной среде и позволяет рассматривать ученика как субъекта образовательной деятельности, способного самостоятельно определять траекторию достижения предметных образовательных результатов. Информационно-средовой подход обеспечивает открытость, доступность, мобильность и полимодальность образовательного контента, содержащегося в предметной цифровой образовательной среде, за счет применения образовательных онлайн-ресурсов и сервисов для отработки навыков автоматизированного контроля знаний и умений обучающихся, а также цифровых инструментов для организации образовательного процесса как на уроке, так и в самой среде. Уровневый подход обеспечивает вариативность и персонализацию оценки достижения обучающимися предметных образовательных результатов за счет применения диагностического инструментария.

4. Повышению уровня достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде способствует привлечение образовательных ресурсов (система управления обучением; цифровое учебно-методическое обеспечение; инструменты организации коммуникации и онлайн-работы в цифровой среде; верифицированный контент образовательных платформ; цифровые инструменты создания учителем авторского образовательного контента: общепользовательские, общепедагогические, предметно-ориентированные) и реализация дидактических условий [а) обеспечение участникам образовательного процесса равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду способствует открытости и доступности цифрового образовательного контента, содержащего совокупность знаний и комплекс практических умений и навыков по определенному учебному предмету (информационно-средовой подход, принцип открытости и доступности); б) разнообразие способов коммуникации в предметной цифровой образовательной среде, предполагающее приоритетное использование групповых форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание, побуждает школьников к обучению в предметной цифровой образовательной среде (личностно-ориентированный подход, принципы персонализации и коммуникативного взаимодействия); в) использование учителем цифровых инструментов и ресурсов, верифицированного и созданного интерактивного и полимодального авторского контента обеспечивает персонализацию процесса достижения школьниками предметных образовательных результатов (системно-деятельностный и уровневый подходы, принципы интерактивности, полимодальности и персонализации)].

Результаты, полученные соискателем, и их научная новизна:

– дополнено научное представление о структуре предметных образовательных результатов в средней школе [Суть дополнения в том, что предметные образовательные результаты определяются как совокупность знаний, умений и навыков в определенной предметной области, а также мотивации к обучению в предметной цифровой образовательной среде. (Ранее в педагогической науке и

федеральных государственных образовательных стандартах предметные образовательные результаты определялись как совокупность знаний, умений и навыков в определенной предметной области)];

– выделен компонентный состав предметной цифровой образовательной среды, обеспечивающий достижение школьниками предметных образовательных результатов [Компонентами предметной цифровой образовательной среды являются система управления обучением; цифровое учебно-методическое обеспечение; инструменты организации коммуникации и онлайн-работы в цифровой среде; верифицированный контент образовательных платформ; цифровые инструменты создания учителем авторского образовательного контента (общепользовательские, общепедагогические, предметно-ориентированные)];

– выявлены структурные компоненты педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде [Структурные компоненты: образовательные ресурсы (система управления обучением; цифровое учебно-методическое обеспечение и др.) и дидактические условия (обеспечение участникам образовательного процесса равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду способствует открытости и доступности цифрового образовательного контента, содержащего совокупность знаний и комплекс практических умений и навыков по определенному учебному предмету и др.);

– разработана модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде. [Модель включает: 1) цель (организация достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде); 2) задачи: а) освоение обучающимися совокупности знаний по определенному учебному предмету, б) овладение практическими умениями и навыками решения задач с применением цифровых инструментов, в) развитие мотивации к обучению в цифровой образовательной среде); 3) компоненты предметных образовательных результатов (знаниевый, функциональный, мотивационный); 4) образовательные ресурсы (компоненты предметной цифровой образовательной

среды); 5) подходы к организации деятельности обучающихся по достижению предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде (системно-деятельностный, личностно-ориентированный, информационно-средовой, уровневый) и принципы их реализации (персонализации, доступности и открытости, интерактивности, полимодальности, коммуникативного взаимодействия); 6) дидактические условия; 7) уровни достижения предметных образовательных результатов школьником (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий) и дескрипторы, с помощью которых определяются названные уровни (не демонстрирует или демонстрирует отрывочно, действует с опорой на помощь, действует самостоятельно в простых ситуациях, действует самостоятельно в типовых ситуациях, действует самостоятельно в измененных ситуациях); 8) результат: предметные образовательные результаты школьников];

– разработана технология построения учителем предметной цифровой образовательной среды, способствующей достижению предметных образовательных результатов школьниками (Технология реализуется в последовательности следующих этапов: 1) концептуального – определение концепции предметной цифровой образовательной среды (постановка цели обучения; анализ уровня начальной подготовки обучающихся; выбор педагогических технологий для реализации обучения в предметной цифровой образовательной среде); 2) проективного – определение средств достижения предметных образовательных результатов (предметное содержание; способы деятельности обучающихся; способы взаимодействия; цифровые инструменты) и разработка цифрового контента предметной цифровой образовательной среды (подбор готовых цифровых решений и источников; создание цифрового контента учителем); 3) реализующего – организация обучения в предметной цифровой образовательной среде (организация образовательного процесса в предметной цифровой образовательной среде; анализ результатов обучения; рефлексия деятельности участников предметной цифровой образовательной среды; коррекция и прогнозирование).

Теоретическая значимость исследования заключается в решении научной задачи – задачи теоретико-методологического обоснования и разработки

модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде. Дополнение научных представлений о структуре предметных образовательных результатов в средней школе в совокупности с обоснованием уровней сформированности структурных компонентов и соответствующих им дескрипторов являются теоретическим основанием обеспечения эффективного достижения школьниками предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде. Приведены доказательства того, что для достижения обучающимися предметных образовательных результатов требуется реализация модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками, расширяющей возможности традиционного обучения предмету за счет применения цифровых инструментов и ресурсов. Доказана возможность использования системно-деятельностного, личностно-ориентированного, информационно-средового, уровневого подходов, а также принципов персонализации, доступности и открытости, интерактивности, полимодальности, коммуникативного взаимодействия в организации педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде. Результаты исследования обогащают современные научные представления о роли цифровой образовательной среды в достижении школьниками предметных образовательных результатов.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования полученных в ходе исследования выводов в педагогической деятельности учителей общеобразовательных организаций; в его направленности на совершенствование педагогической деятельности в аспекте организации деятельности обучающихся по достижению ими предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде; в определении методов научно-педагогического исследования, с помощью которых определяется уровень достижения предметных образовательных результатов школьниками; в создании учебного пособия для учителей в области построения предметной цифровой образовательной среды «Облачные инструменты создания цифровой образовательной

среды педагога»; в разработке учебно-методических материалов, ориентированных на учителя, и цифрового образовательного контента для школьников. Материалы исследования могут также стать основой для дальнейших исследований различных аспектов проблемы повышения уровня образовательных результатов школьников по различным учебным предметам.

Методологической основой исследования являются психолого-педагогические, дидактические теории и исследования, раскрывающие проблемы достижения предметных образовательных результатов школьниками, а также исследования, посвященные цифровизации образования.

Источниками исследования являются:

– положения системно-деятельностного подхода (А.Г. Асмолов, Л.С. Выготский, И.А. Зимняя, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.), согласно которым знание обретает ценность только тогда, когда оно включено в познавательную деятельность обучающегося;

– положения личностно-ориентированного подхода (Н.А. Алексеев, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.) о развитии личности через организацию деятельности и в деятельности;

– положения информационно-средового подхода (А.Я. Данилюк, Г.И. Кирилова, А.М. Кондаков, В.И. Токтарова и др.) о системной интеграции содержательных и процессуальных компонентов образовательной системы, приводящей к увеличению учебной активности и продуктивной деятельности учеников;

– положения уровневого подхода (В.А. Беликов, Л.М. Босова и др.) в организации индивидуальной работы с обучающимися, базирующейся на понимании того, что процесс развития личности есть переход от одного уровня к другому, более сложному и качественно отличному.

Существенное значение в концептуальном плане имеют:

– основы цифровой дидактики (В.П. Беспалько, В.И. Блинов, М.Е. Вайндорф-Сысоева, Т.Н. Носкова, И.В. Роберт, Б.Е. Стариченко, М.А. Чошанов и др.);

– теория и практика создания цифровой образовательной среды (А.О. Бианкина, А.О. Бударина, О.П. Жигалова, Н.Р. Куркина и Л.В. Стародубцева,

В.Г. Лапин, О.М. Локша, О.Ф. Природова, М.Л. Субочева, П.П. Хороших и Н.А. Калугина, О.Н. Шилова и др.), в том числе в вузе (С.Л. Атанасян, С.А. Бешенков и Т.Н. Носкова, М.Э. Кушнир, А.В. Соловов и А.А. Меньшикова, М.И. Шутикова и др.);

– идеи ученых о структуре и компонентном составе цифровой образовательной среды (Н.В. Горбунова, Ю.Г. Коротенков, А.М. Магомедов, Е.С. Мироненко, Т.Н. Носкова, П.Д. Рабинович и др.);

– идеи ученых о структуре и содержании предметных образовательных результатов (С. Адам, Е.Г. Бойцова, Р. Доннеллу, Н.К. Дюшеева, Е.Н. Землянская, А.А. Кузнецов, Т.Н. Ковалева, Е.П. Непочатых, М. Фитзмаурице, А.В. Хуторской, В.В. Юдин и др.);

– теория и практика использования цифровых технологий в организации процесса обучения учебному предмету (В.А. Далингер, М.А. Гаврилова, Т.И. Канынина, Е.Ю. Кулик и др.).

Методы исследования. В ходе научно-исследовательской работы были задействованы теоретические и эмпирические методы исследования. Теоретические методы: анализ научной литературы (педагогической, психологической, методической), анализ педагогической документации, диссертационных исследований по схожей тематике, федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования, примерных рабочих программ основного общего образования и среднего общего образования по учебному предмету «Математика», педагогическое моделирование и проектирование, аналогия, обобщение. Эмпирические методы: опрос, анкетирование и тестирование школьников (авторская анкета с применением шкалы Лайкерта и адаптированных методик изучения мотивации обучения обучающихся 5–11 классов М.И. Лукьяновой и Н.В. Калининой, тесты на определение уровня достижения предметных образовательных результатов), наблюдение, педагогический эксперимент (констатирующий, формирующий и контрольный этапы), методы статистической и математической обработки (t-критерий Стьюдента, шкала

Лайкерта, шкала Чеддока, средние значения, стандартное отклонение, мода, медиана) полученных данных, количественный и качественный анализ данных.

Научно-исследовательская работа проводилась на базе кафедры математики и прикладной информатики Елабужского института федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский федеральный университет». Экспериментальную базу исследования составили муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Многопрофильный лицей №10» (г. Елабуга, Республика Татарстан), а также общеобразовательная школа «Университетская» Елабужского института Казанского федерального университета (г. Елабуга, Республика Татарстан). В эксперименте участвовали 187 учеников; учителя-предметники первой и высшей квалификационных категорий (7 человек) и руководители вышеуказанных общеобразовательных школ, а также автор работы в качестве консультанта.

Исследование проводилось в несколько этапов.

Первый этап (2018–2020 гг.). Анализ научных трудов отечественных и зарубежных ученых по педагогике и психологии, затрагивающих проблему исследования; изучение педагогической документации по тематике исследования; определение методологии исследования; дополнение научного представления о структуре предметных образовательных результатов в средней школе; обоснование компонентного состава предметной цифровой образовательной среды, способствующей достижению школьниками предметных образовательных результатов; определение и обоснование проблемы, объекта, предмета и цели исследования.

Второй этап (2020–2022 гг.). Выявление структурных компонентов педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде; разработка модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде и ее последующее практическое применение; создание технологии построения учителем предметной цифровой образовательной среды; разработка учебных материалов,

ориентированных на учителя, и цифрового образовательного контента для школьников; проведение констатирующего и формирующего этапов экспериментальной работы.

Третий этап (2022–2023 гг.). Анализ данных экспериментальной работы; формулировка выводов и определение дальнейших перспектив исследования; оформление диссертационной работы и автореферата.

Соответствие темы и результатов исследования требованиям паспорта специальностей ВАК РФ. Тема диссертации, результаты работы соответствуют требованиям паспорта научных специальностей ВАК по шифру специальности 5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования: п. 12. Педагогическое взаимодействие в цифровой среде. п. 19. Трансформация дидактических систем, в том числе цифровая трансформация. п. 22. Типы, модели и стратегии обучения, границы их применимости; оценка педагогической эффективности разных стратегий и моделей обучения; п. 36. Исследования влияния социальных и цифровых сред на качество образования.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечены проведением исследования как на теоретическом, так и на практическом уровнях; применением комплекса методов, соответствующих цели, задачам, гипотезе и логике научного исследования; длительностью опытно-экспериментальной работы, доказательностью и непротиворечивостью ее результатов; проведением научного исследования в единстве с практической деятельностью автора; использованием методов математической обработки эмпирических данных; разнообразием теоретических и методических источников; репрезентативностью выборки; статистической значимостью данных, полученных в ходе экспериментальной работы; сочетанием качественных и количественных методов анализа.

Апробация и внедрение результатов исследования.

Ход и результаты исследования на различных этапах обсуждались на заседаниях кафедры математики и прикладной информатики Елабужского института Казанского федерального университета; на III международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН К.А. Валиева «Лучшие

практики общего и дополнительного образования по естественнонаучным и техническим дисциплинам» (г. Елабуга, 2023 г.); на международной научной конференции «75-е Герценовские чтения» (г. Санкт-Петербург, 2022 г.); на VIII международном форуме по педагогическому образованию «Образование, профессиональное развитие и сохранение здоровья учителя в XXI веке» (г. Казань, 2022 г.); на международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития образования в эпоху цифровизации», посвященной 75-летию кандидата педагогических наук, профессора С.М. Мадраимова (г. Ош, Кыргызстан, 2022 г.); на всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Математическое образование в современном мире: теория и практика» (г. Самара, 2022 г.); на III международном форуме по математическому образованию «MATHEDU'2022» (г. Казань, 2022 г.); на международной научно-практической конференции «Нигматовские чтения. Гуманистическое воспитание: традиции, инновации, перспективы» (г. Казань 2022 г.); на II всероссийской научно-практической конференции «Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественно-научным и техническим дисциплинам», посвященной памяти академика РАН К.А. Валиева (г. Елабуга, 2022 г.); на международной научно-практической конференции «VIII Махмутовские чтения. Интеграция региональной системы профессионального образования в европейское пространство» (г. Елабуга, 2021 г.); на всероссийской научно-практической конференции «Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественно-научным и техническим дисциплинам» (г. Елабуга, 2021 г.); на VII международном форуме по педагогическому образованию «Педагогическое образование: Новые вызовы и цели» (г. Казань, 2021 г.); на межвузовском научном семинаре «Цифровизация образовательного пространства в вузе» (г. Казань, 2021 г.).

Материалы диссертационного исследования нашли отражение в грантовом проекте №20–313–90027 «Модель цифровой образовательной среды учителя математики на основе облачных технологий», поддержанном Российским фондом фундаментальных исследований в период 2020–2022 гг.

Структура диссертации обусловлена логикой исследования и состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы, приложений.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКАМИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

§1. Предметные образовательные результаты школьников: структура и содержание

В современных условиях модернизации российского образования, вызванной глобальной цифровизацией, необходимо активно внедрять в процесс обучения школьников цифровые технологии, позволяющие расширить возможности традиционных моделей обучения. Необходимость цифровизации образования осознается многими современными учеными (В.И. Блинов, В.П. Беспалько, И.В. Роберт, М.А. Чошанов, Т.Н. Носкова, Б.Е. Стариченко, М.Е. Вайндорф-Сысоева, А.Ю. Уваров, П.Д. Рабинович, В.А. Далингер и др.). Благодаря активному внедрению информационных и цифровых технологий происходит создание принципиально новой информационной образовательной среды, требующей разработки инновационной стратегии организации предметного обучения в образовательных учреждениях путем включения и использования в системе их подготовки мировых ресурсов педагогического направления без потери уникальности отечественного образования. Например, Ю.А. Уваров говорит о том, что «образовательный процесс должен быть построен на основе ориентированной на результат персонализированной организации учебного процесса в образовательной среде, насыщенной цифровыми технологиями» [165, с.82].

В данном параграфе будет рассмотрено состояние современного научно-педагогического знания и нормативно-правовых аспектов, связанных с трактовками понятия «предметные образовательные результаты», их структура и содержание.

Конкретизация понимания образовательных результатов необходима для построения модели организации обучения в цифровой среде, которая призвана обеспечить достижение предметных образовательных результатов. Результаты

образования как важнейший элемент реализации цифровой образовательной среды и значимая часть любого образовательного процесса формируются с ориентиром на социальный заказ, предъявляемый к компетентности выпускников средней школы. Утвержденные на государственном уровне ориентиры целей образования описаны в федеральных государственных образовательных стандартах, которые направлены на обеспечение формирования содержательно-критериальной основы оценки результатов освоения обучающимися.

Компетентностный подход применительно к школьному образованию разработан в 2002 г. во время подготовки стандартов первого поколения [180, с.7; 194, с.15]. С введением компетентностного подхода изменились требования к образовательным результатам и способам оценки деятельности обучающихся. Опираясь на выводы А.В. Хуторского, можно отметить, что, с точки зрения обучающегося, образовательными результатами являются приобретенные ими компетенции, именно поэтому в проверке общей компетентности приходится опираться на соответствующие им предметные компетенции [180, с.12].

Тенденции развития федеральных государственных стандартов ведут к описанию и дальнейшему уточнению образовательных результатов. Научно-методологической основой реализации федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) являются компетентностный и системно-деятельностный подходы. Например, ФГОС среднего общего образования указывает на то, что образовательные программы должны обеспечивать формирование и развитие функционально грамотной личности, способной применять свои знания и навыки на практике, активно участвовать в общественных процессах, быть востребованной и добиваться эффективных образовательных результатов. Прежде всего, это касается результатов обучения конкретному учебному предмету [172]. Ориентированность на достижение предметных образовательных результатов является важной составляющей обновленного федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного Министерством просвещения РФ 31 мая 2021 года [172]. Особенностью нового стандарта является то, что детализированы предметные образовательные результаты

до определения их конкретного содержания. Предметные результаты сегодня не просто перечень дидактических единиц по предмету, а система знаний, умений и навыков, которые формируются у школьника средствами определенного учебного предмета.

В работах В.В. Краевского, И.Я. Лернера и М.Н. Скаткина, обосновавших теоретические основы структуры содержания образования, результаты обучения определяются как опыт деятельности учащихся. Такая система деятельности основана на объединении целей, методов, средств, способов достижения результата. По мнению исследователей концептуальных основ содержания образования, основной задачей обучения является передача накопленного опыта новым поколениям, который понимается как деятельность, включающая знания, умения, творчество, отношение к обществу и миру [60, с.101; 61, с.73; 83, с.208; 95, с.49].

В последние годы в толковании понятия «образовательные результаты» обнаруживаются некоторые изменения смыслового характера. Понятие «образовательный результат» трактуется в научных источниках по-разному: как ожидаемые и измеряемые конкретные достижения обучающихся и выпускников: знания, умения, навыки, компетенции [2, с.5]; как совокупность выраженных количественно и качественно значимых достижений обучающегося [192, с.576.]; как совокупность действий, которые может продемонстрировать обучающийся [128]. Однако необходимо уточнить, как соотносятся данные дефиниции понятия «образовательный результат». С этой целью проведем анализ подходов к пониманию его сущностной характеристики.

Н.К. Дюшеева определяет образовательные результаты в качестве средства выражения уровня компетенций, формулировки того, что обучающийся может продемонстрировать по завершении периода обучения [63, с.42]. Компетенция понимается ученым как способность или совокупность знаний и умений, обеспечивающих эффективное решение поставленных задач в той или иной деятельности. Е.П. Непочатых через компетенции объясняет понятие компетентности, отмечая, что компетентность есть «субъективная интегральная характеристика

личности, включающая знания, умения, навыки в области учебной и социальной деятельности, позволяющие реализовать компетенции» [123, с.246]. Данные определения показывают, что под компетенциями понимаются внешне определенные требования, обеспечивающие выполнение обучающимися заданных действий, а под компетентностью понимается совокупность свойств личности. Термин «компетенция» использовался еще в конце 70-х годов прошлого столетия в Европе для разработки критериев оценки результатов обучения, а точнее, описания результатов выполнения конкретных заданий и их соответствия стандартам. Понятие «компетентность» применялось исследователями для характеристики готовности субъекта к эффективному выполнению деятельности [157, с.55]. Таким образом, понятие «образовательные результаты» напрямую связаны с понятием «компетентность» и выражаются в выполнении обучающимся определенных действий, зафиксированных в нормативных документах.

А.А. Кузнецов указывает на то, что результаты образования напрямую связаны с личными ресурсами обучающихся, поэтому, по его мнению, под предметными результатами образования следует понимать увеличение внутренних ресурсов личности обучающегося, необходимое для решения обозначенных задач и проблем. Личностные ресурсы можно разделить на мотивационные, инструментальные, или операциональные, и когнитивные [97, с.3]. Поскольку, мотивационные ресурсы определяются через интересы, потребности, ценности и конкретные мотивы деятельности обучающихся, операциональные ресурсы проявляются в умении производить базовые способы действий в выполнении разных заданий, осознанности определенных операций в решении познавательных задач, выполнении универсальных способов деятельности, а когнитивные ресурсы выражаются через знания, обеспечивающие ориентацию и помогающие решать ключевые проблемы в процессе обучения, то можно сделать вывод о том, что в качестве основных компонентов образовательных результатов могут быть заявлены: когнитивный (знаниевый), деятельностный (операциональный) и мотивационный. А.А. Кузнецов обосновывает в качестве основного средства достижения образовательных результатов образовательную среду.

О.Е. Лебедев, рассматривая процесс управления образованием, отмечает, что данный процесс направлен на достижение конкретных образовательных результатов, как отсроченных, так и непосредственных. Под непосредственными результатами ученый понимает предметные, личностные и метапредметные результаты, которые фиксируются сразу после завершения обучающимся некоторого периода обучения. Ученый также подчеркивает, что на образовательные результаты влияют различные факторы, особо выделяя цели и условия образовательной деятельности и средства реализации образовательных целей, отмечая, что в основе несоответствия ожидаемых и достигнутых результатов лежит постановка целей [108, с.103].

Зарубежные ученые Р. Доннеллу и М. Фитзмаурице считают, что результаты обучения фокусируются на достижениях обучающихся. По мнению исследователей, результаты обучения описывают то, что может продемонстрировать обучающийся по окончании учебного периода. Исследователи предлагают определение предметных результатов обучения как формулировку того, какие конкретно ожидаются знания, какое обучающийся обнаружит понимание и что в итоге обучающийся сможет продемонстрировать [202, с.107]. Также ученые отмечают, что при формулировке образовательных результатов необходимо обратиться к таксономии Блума, которая широко используется во всем мире при разработке образовательных программ. Б. Блум распределил области образовательной деятельности на три категории: когнитивную (умственные навыки, то есть знания), аффективную (сенсорное развитие или эмоциональная сфера, то есть эмоциональная реакция) и психомоторную (физические навыки, то есть мастерство). Каждая из этих областей характеризуется нарастающей степенью сложности. Таксономия Блума широко используется во всем мире при разработке образовательных программ.

С. Адам под результатом обучения понимает то, что ожидается от успешного обучающегося в конце срока обучения, какие действия он сможет выполнять [198]. Ключевым аспектом исследователь считает стремление к большей точности и учету того, какие именно знания, умения и навыки обучающийся

приобретает, когда он успешно завершает период обучения. Отмечая, что взаимосвязь между результатами обучения и компетенциями является сложной областью, ученый дает пояснение терминов «компетентность» и «компетенции». По мнению С. Адама, компетенция может в широком смысле относиться к способностям, мастерству, навыкам и пониманию. Компетентный человек – это человек, обладающий достаточными навыками, знаниями и способностями. Компетенция понимается как «знание и понимание» – теоретические знания по конкретным предметам, способность знать и понимать; «знание, как действовать» — практическое и оперативное применение знаний в конкретных ситуациях; «знание, как быть» – ценности как неотъемлемая часть восприятия и образа жизни с другими людьми, в том числе социальных контекстах. Компетентность — это сочетание характеристик, относящихся к знаниям и их применению, навыкам, опыту, используемые для описания уровня или степени, в которых человек способен их выполнять. В данном контексте компетенция или набор компетенций означает, что человек демонстрирует определенную способность или навык и способен выполнить задачу таким образом, чтобы можно было оценить уровень достижения результата. По мнению ученого, компетентность может быть продемонстрирована и, следовательно, оценена через образовательный результат [198]. Исходя из того, что декларируемые в нормативных документах компетенции выражаются в конкретных действиях, соответственно можно считать, что и образовательные результаты, соответственно, будут формулироваться как набор действий, по которым и будет осуществляться количественная оценка достижений обучающихся.

Анализируя понятие «предметные образовательные результаты» и соотнося его с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, Е.Н. Землянская делает вывод, что предметные образовательные результаты – это изменения в индивидуальных мотивационных, инструментальных и когнитивных способностях, определяющих готовность человека решать практико-ориентированные задачи, основанные на знаниях [70, с.13]. Другими словами, концепция образовательных результатов – это не только объективный учет

образовательных продуктов, но и качественная оценка возросших результатов обучающегося. Современная образовательная среда должна работать с ближайшей зоной развития каждого учащегося, чтобы обеспечить конкретные образовательные результаты, которые можно проверить набором когнитивных и практических задач.

Анализ различных подходов к определению понятия «предметные образовательные результаты» позволяет сделать вывод о том, что исследователи под предметными образовательными результатами понимают ожидаемые и измеряемые конкретные достижения обучающихся, выраженные через приращение знаний, умений и опыта действий, обеспечивающих эффективное решение поставленных задач в той или иной деятельности. Предметные образовательные результаты описывают, что способен делать обучающийся по завершении всей или части образовательной программы и/или уровня образования. Отметим, что предметные образовательные результаты должны быть представлены так, чтобы при помощи их можно было осуществить качественную оценку прироста достижений обучающегося.

В Федеральных образовательных программах основного общего образования и среднего общего образования, соответствующих ФГОС, понятие «образовательные результаты» определяется как «система личностных, метапредметных и предметных достижений обучающегося» [170, с.9; 171, с.9]. Далее опишем основные характеристики каждого образовательного результата.

Личностные результаты, в соответствии с ФГОС, определяют «готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме» [172, с.4]. То есть личностные результаты — это прежде всего сформированная в процессе обучения система

ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому процессу обучения, объекту обучения и результатам образовательной деятельности. Личностные результаты обучения касаются в первую очередь развития ценностно-смысловой сферы человека (мотивации и ценностей). В настоящее время личностные результаты обучения оцениваются через условия, в которых образовательные организации формулируют конкретные личностные результаты обучения для учащихся.

Метапредметные результаты обучения – это виды деятельности, приобретенные учащимися в нескольких предметных областях, позволяющие связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов, модулей в целостную научную картину мира, и универсальных учебных действий (познавательные, коммуникативные, регулятивные) [170, с.10]. Метапредметные результаты обучения применимы как к образовательному процессу, так и к реальным жизненным ситуациям. Метапредметные результаты включают в себя готовность обучающегося самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность и организовывать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками, принимать активное участие в построении своей индивидуальной образовательной траектории. Метапредметные результаты определяют умение обучающихся использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач, а также предполагают овладение обучающимися навыками работы с информацией, в том числе цифровой [172, с.10].

Отметим, что А.А. Кузнецовым коммуникативные метанавыки определяются как способность продуктивно общаться со сверстниками и взрослыми, использовать знания и навыки других людей в качестве ресурсов, принимать конструктивную критику и выносить конструктивные суждения. Федеральные стандарты структурно определяют систему метапредметных результатов через междисциплинарные понятия и универсальные формы поведения (познание, коммуникация, регуляция) [98, с.4]. Формирование метапредметных результатов обеспечивается через учебные дисциплины, которые являются основными

компонентами образовательного процесса. Поэтому методы формирования и оценивания напрямую связаны с процессом и содержанием оценивания результатов обучения.

Предметные образовательные результаты в обновленных федеральных государственных образовательных стандартах представляют собой результаты, которые получает школьник в ходе изучения конкретной дисциплины. ФГОС определяет предметные результаты как освоенный обучающимися опыт деятельности по получению нового знания для данной предметной области, его преобразование и применение, а также как систему основополагающих элементов научного знания, лежащую в основе современной научной картины мира [172, с.5]. К предметным результатам освоения образовательных программ относятся результаты, которые выражаются в усвоении обучающимися конкретных элементов социального опыта, изучаемого в рамках отдельного учебного предмета, то есть знаний, умений и навыков, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности, ценностей [92, с.8; 175, с.6]. Предметные результаты освоения федеральной образовательной программы с учетом специфики содержания предметных областей, включающих конкретные учебные предметы, ориентированы на применение знаний, умений и навыков обучающимися в учебных ситуациях и реальных жизненных условиях, а также на успешное и результативное обучение [170].

В работе при определении структуры и содержания предметных образовательных результатов мы опираемся на системно-деятельностный и личностно-ориентированный подходы, которые лежат в основе федеральных государственных образовательных стандартов. Системно-деятельностный подход предполагает организацию процесса обучения, главное место в котором отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности школьника. Ключевыми моментами деятельностного подхода является постепенный уход от информационного репродуктивного знания к знанию-действию. Особенностью системно-деятельностного подхода является положение о том, что психологические функции и способности есть результат

трансформации внешней предметной деятельности во внутреннюю психическую деятельность путем последовательных преобразований.

Личностно-ориентированный подход предполагает организацию обучения, в котором главным является личностный компонент, то есть во главу угла ставится личность ребенка, ее самобытность, самооценку. Данный подход ориентирован прежде всего на развитие мотивации обучающихся к учебной деятельности через использование предметного материала, поощрение их инициативы в достижении образовательных результатов по учебному предмету. При реализации такого подхода процессы обучения и учения взаимно согласовываются с учетом механизмов познания, мыслительных и поведенческих особенностей учащихся, а отношения «учитель-ученик» строятся на принципах сотрудничества и свободы выбора.

В контексте динамичных изменений в технологической и социальных сферах вопрос определения структуры результатов образования приобрел дополнительную значимость в требованиях к выпускникам школ. Развитие компетентного подхода явно изменило структуру результатов образования, уйдя от структуры знаний, умений и навыков. Ведущие исследователи в этой области И.А. Зимняя [72, 73], Н.В. Кузьмина [99], В.А. Козырев [89], Д.А. Иванов [74] и А.В. Хуторской [126, 179] считают, что переход к компетентности выпускника ориентирован на обеспечение целостных, личностно и социально значимых результатов.

По представлению исследователей, ожидаемые результаты обучения, включая конкретные периоды обучения, проявляются в развитии индивидуальной мотивации, инструментальных способностей и когнитивных ресурсов, которые выражаются в конкретных результатах: личностных, метапредметных и предметных. Личностные результаты положительно влияют на мотивацию обучающегося, метакогнитивные результаты позволяют обучающемуся приобрести инструментальную компетентность, а предметные результаты формируют когнитивные ресурсы, то есть умственные способности, необходимые для выполнения действий по обработке информации.

По мнению В.В. Давыдова, в психологии принята структура деятельности, включающая следующие составляющие: потребность – мотив, задача – средства (решения задачи), действия – операции. Касательно среднего общего образования еще в 1988 г. группа отечественных ученых утверждала, что деятельностный подход ориентирует не только на усвоение знаний, но и на способы этого усвоения, на образцы и способы мышления и деятельности, на развитие познавательных способностей и творческого потенциала ребенка [56, с.358].

Деятельностная парадигма обучения предполагает применение таксономии, включающей предметные, метапредметные и личностные результаты обучения. При этом подходе академические знания и методы предметной деятельности, а также готовность к дальнейшему обучению приводят к дополнению структуры предметных образовательных результатов мотивационным компонентом. Исходя из того, что компетентность проявляется через конкретные действия, необходимо выявить и операционализовать требования к предметным образовательным результатам, к которым следует отнести ориентацию обучающегося на образовательный процесс, его интерес к познанию в конкретной предметной области (мотивацию к обучению предмета), готовность учиться на определенном уровне образования и продолжать обучение на следующем уровне [16, с.23]. Отметим, что в условиях цифровизации образования предметные образовательные результаты будут зависеть от уровня мотивированности обучающихся к изучению учебного предмета с применением цифровых технологий, которые расширяют возможности форм и средств обучения, тем самым обеспечивая более комфортные условия для обучающихся, что не может не способствовать повышению мотивации к обучению школьников.

Рассмотрим структуру предметных образовательных результатов в концепции федеральных государственных образовательных стандартов [172] и федеральных образовательных программ основного общего и среднего общего образования [170, 171], в которых выделяют когнитивные, функциональные и мотивационные ресурсы. Когнитивные ресурсы определяют знания, составляющие основу научного представления о мире. Функциональные ресурсы включают в

себя освоенные универсальные и специальные способы деятельности. Мотивационные ресурсы – это сформированное в процессе образования мировоззрение, ценностные ориентации, образовательные потребности и интересы, которые определяют мотивы деятельности, обеспечивающие успешное и результативное обучение обучающихся [170, 171].

Кроме того, в федеральных образовательных программах, соответствующих ФГОС, определение структуры предметных образовательных результатов для обеспечения необходимости сохранения фундаментального характера образования, специфики изучаемых учебных предметов и обеспечения результативного обучения школьников на следующем уровне образования ориентируется на структуру познавательной деятельности обучающихся, которая изначально базируется на мотивации, что соответствует трехкомпонентной структуре предметных образовательных результатов (знание, умения и навыки, мотивация к результативному обучению предмету).

Таким образом, анализ работ исследователей, а также нормативной документации в виде федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных образовательных программ основного общего и среднего общего образования привел нас к уточнению научных представлений о структуре предметных образовательных результатов в средней школе. На наш взгляд, структура предметных образовательных результатов представлена единством взаимосвязанных компонентов: знаниевого, раскрываемого через совокупность знаний по определенному учебному предмету; функционального, включающего комплекс практических умений и навыков решения практических задач; мотивационного, определяемого как совокупность мотивов к результативному обучению учебному предмету. Отметим, что знаниевый и функциональный структурные компоненты базируются на положениях системно-деятельностного подхода, а мотивационный – на положениях личностно-ориентированного подхода, особенности которых описаны ранее.

Оценивание предметных образовательных результатов наиболее разработанное направление в педагогической науке, поскольку традиционно

производится каждым педагогическим работником в процессе текущей, промежуточной и итоговой оценки, а также администрацией образовательной организации в ходе внутришкольного мониторинга. В связи с обновлением ФГОС при определении содержания оценки предметных результатов необходимо обратить внимание на новые компоненты содержания по каждому учебному предмету и на обязательные планируемые результаты на конец каждого учебного года, отраженные в федеральных стандартах и федеральных основных общеобразовательных программах. Система заданий при проведении контрольно-оценочных процедур должна значительно активизировать организацию индивидуальной работы с обучающимися, повышать мотивацию обучающихся к достижению более высоких результатов в учебном процессе, актуализировать разработку и использование учебных и диагностических заданий разной сложности. Для повышения осознанности обучающихся рекомендуется в процессе освоения знаний включать задания на формирование самооценки и рефлексии школьников в ходе анализа результатов обучения.

И.Г. Семакин в своих трудах утверждает, что «достижение предметных результатов конкретизируется в процессе построения методической системы обучения предмету и применения педагогом различных вариантов учебно-методических комплексов» [152, с.20]. Автор подчеркивает, что при этом данные учебно-методические материалы должны включать в себя не только средства обучения, но и средства контроля и оценки предметных образовательных результатов.

Доказательный характер оценки обнаруживается во внешних проявлениях, то есть в достижении запланированных результатов обучения и адекватности разработанной системы знаний, умений и навыков, а также в описании критериев их оценивания. Пошаговый подход к разработке инструментов и представлению результатов, а также использованию информации о характеристиках обучающихся и образовательного процесса для интерпретации результатов формируют основу для управления качеством образования, построенную на оценке результатов [156, с.21].

В педагогических измерениях рассматриваются три уровня описания результатов образования: планируемые, реализуемые, достигнутые. [24, с.133; 114, с.251]. Планируемые результаты обеспечивают связь между требованиями стандарта и образовательным процессом, то есть реализуемыми результатами и системой оценки результатов освоения образовательной программы с достигнутыми результатами [172]. Очевидно, что планируемые результаты являются системообразующим компонентом системы оценивания результатов по конкретному предмету.

Основными методологическими положениями, изменяющими направленность образовательной деятельности, являются планируемое распределение результатов как содержательной и нормативной основы разработки системы оценки качества освоения обучающимися основной общеобразовательной программы и интегрированный характер оценки: оценивание всех элементов образовательных результатов (предметных, метапредметных и личностных). Другим важным принципом стандарта является использование серии согласованных оценочных процедур (начальных, непрерывных, тематических и промежуточных) как фундамента для оценки динамики отдельных образовательных результатов и для итоговой аттестации. Также важно использовать разнообразные формы и методы оценивания, дополняющие друг друга: устные и письменные, проектные, практические, индивидуальную и групповую работу, самооценка и самоанализ, наблюдение и др.

Введение новых федеральных государственных образовательных стандартов для основной школы, а также новые требования к результатам освоения образовательных программ меняют подход к оценке деятельности обучающихся. Оценка должна проводиться как для подведения итогов обучения, так и для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных результатов. Очевидно, что качество процесса обучения и качество образовательных результатов связаны между собой [25, с.171].

Опираясь на результаты исследований Ю.А. Уварова [165], А.В. Хуторского [178, 180] и Е.Г. Бойцовой [25] следует сделать вывод о том, что достижение

образовательных результатов зависит от системы оценки качества образовательного процесса, в том числе организованного с применением цифровых технологий. В теории обучения под оценкой понимается процесс соотнесения реальных результатов образования с теми целями, которые были запланированы. Основными функциями оценки являются: информационная, контролирующая, регулирующая [56, 61, 75, 136, 162]. Отметим, что в настоящее время в российском общем образовании принята количественная система оценивания.

Вопросы диагностики предметных результатов обучения традиционно находятся в центре педагогического интереса. Особое внимание уделяется организации и проведению итоговых работ по основным учебным дисциплинам среднего общего образования [151, с.29].

Рассмотрим основные требования к предметным образовательным результатам и средствам оценки их достижения. Главными методологическими положениями, которые расставляют акценты в образовательной деятельности, являются выделение планируемых результатов в качестве содержательной и критериальной основы для разработки системы оценки качества освоения обучающимися программы среднего общего образования, а также комплексный характер оценки: оценка всех составляющих образовательных результатов (предметных, метапредметных и личностных). Важными положениями являются также использование комплекса согласованных между собой оценочных процедур (стартовой, текущей, тематической) как основы для оценки динамики индивидуальных образовательных достижений (индивидуального прогресса) и для итоговой оценки, а также применение разнообразных форм и методов оценки, взаимно дополняющих друг друга (устных и письменных, проектов, практических работ, индивидуальных и групповых, само- и взаимооценки, наблюдений и др.). Оценка предметных результатов представляет собой оценку достижения обучающимися планируемых результатов по отдельным учебным предметам [170, 171].

Оценка предметных образовательных результатов осуществляется с использованием уровневого подхода, который заключается в применении различного диагностического инструментария для оценки и представления результатов

обучения, а также использования контекстной информации (об особенностях учащихся, учебном процессе и др.) для интерпретации полученных результатов. Данный подход является основой в выстраивании системы управления образовательным процессом, оценке результатов обучения и применения вариативных диагностических инструментов.

Критериальная оценка – это процесс сравнения образовательных результатов учащихся с заранее определенными, известными всем участникам образовательного процесса критериями, которые соответствуют целям и содержанию образования и отражают предметные и метапредметные умения учащихся. Таким образом, оценка на основе стандартов анализирует процесс достижения запланированных результатов учителями, учащимися и другими участниками образовательного процесса. Оценка на основе критериев делает этот процесс понятным для всех участников образовательных отношений и повышает его объективность.

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами [172] для оценки предметных результатов предлагаются следующие критерии: знание и понимание, применение, функциональность. Приведем описание перечисленных критериев:

– знание и понимание (включает знание и понимание роли изучаемой области знания и (или) вида деятельности в различных контекстах, терминологии, понятий и идей, а также процедурные знания);

– применение (использование изучаемого материала при решении учебных задач и проблем, различающихся сложностью предметного содержания, сочетанием когнитивных операций и универсальных познавательных действий, степенью проработанности в учебном процессе;

– применение специфических для предмета способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию при решении учебных задач и проблем, в том числе в ходе поисковой, учебно-исследовательской и учебно-проектной деятельности;

– функциональность (осознанное использование приобретенных знаний и способов действий при решении внеучебных проблем, различающихся

сложностью предметного содержания, читательских умений, контекста, а также сочетанием когнитивных операций).

Приведем детальное описание критериев для оценки предметных результатов с указанием объекта оценки и дескрипторов (описания проявлений достижения данного результата) в таблице 1.

Таблица 1. Описание критериев для оценки предметных образовательных результатов

Объект оценки	Дескрипторы
Знание и понимание	
изучаемая область знания/вида деятельности в различных контекстах	- дать характеристику; - увидеть в проблемной ситуации; - обратиться и при необходимости использовать, выбирать адекватные средства
терминология	- опознать и понять в контексте; - описать в эквивалентных представлениях, объяснить; - уместно/грамотно употреблять в устной и письменной речи
понятия и идеи	- продемонстрировать понимание сути; - пояснить, обосновать, уместно/грамотно использовать при решении задач; - продемонстрировать понимание отличительных характеристик, сущностных признаков, связей с другими понятиями
процедурные знания, способы действий (алгоритмы)	- продемонстрировать понимание сути, пояснить; - уместно/грамотно использовать при решении учебных задач
Применение	
использование изучаемого материала при решении учебных задач и проблем, различающихся сложностью предметного содержания, сочетанием когнитивных операций и универсальных познавательных действий, степенью проработанности в учебном процессе	- решать учебные задачи (все их разновидности, присущие предмету)
использование специфических для предмета способов действий и видов деятельности по получению нового знания, его интерпретации, применению и преобразованию при решении учебных задач и проблем, в том числе в ходе поисковой, учебно-исследовательской и учебно-проектной деятельности	- выполнять специфические предметные действия и виды деятельности
Функциональность	
осознанное использование	- разрешать проблемы и проблемные

приобретенных знаний и способов действий при решении внеучебных проблем, различающихся сложностью предметного содержания, читательских умений, контекста, а также сочетанием когнитивных операций	ситуации; - обнаруживать, изучать и осознавать проблемную ситуацию; - представлять и формулировать проблемную ситуацию; - планировать и выполнять – поиск и отбор информации, анализ вариантов, оценка последствий, поиск оптимального варианта, принятие и реализация решения; - отслеживать выполнение, оценивать процесс и результат работы
---	--

Таким образом, совокупность всех уровней предметных образовательных результатов предполагает овладение обучающимися различными способами учебной деятельности, обеспечивающими результативность познавательной деятельности на всех этапах дальнейшего образования.

Схема представления уровневой шкалы оценки достижения образовательных результатов в федеральных государственных образовательных стандартах представлена в таблице 2.

Таблица 2. Уровневая шкала оценки достижения образовательных результатов

Номер уровня	Наименование уровня	Отношение к базовому уровню	Дескрипторы
1 уровень	недостаточный	ниже базового	не демонстрирует или демонстрирует отрывочно
2 уровень	низкий	пороговый базовый	действует с опорой на помощь
3 уровень	средний	базовый	действует самостоятельно в простых ситуациях
4 уровень	повышенный	выше базового	действует самостоятельно в типовых ситуациях
5 уровень	высокий	выше базового	действует самостоятельно в измененных ситуациях

Система оценки призвана способствовать поддержанию единства всей системы образования, обеспечению преемственности в системе непрерывного образования. Ее основными функциями являются ориентация образовательного процесса на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования и обеспечение эффективной

обратной связи, позволяющей осуществлять управление образовательным процессом [170, 171].

Опираясь на выводы о необходимости оценки образовательных результатов, доказательный характер которой определяется дескрипторами, формируемыми на основе внешних свидетельств достижения образовательных результатов, свободного оперирования системы формируемых знаний, умений и навыков, соотнесем структурные компоненты предметных образовательных результатов с уровнями достижения названных результатов и опишем проявления достижения названных результатов для каждого уровня.

Система оценки предметных результатов освоения учебных программ с учетом уровневого подхода, принятого в ФГОС, предполагает выделение базового уровня достижений как точки отсчета при построении всей системы оценки и организации индивидуальной работы с обучающимися. Реальные достижения обучающихся могут соответствовать базовому уровню, а могут отличаться от него как в сторону превышения, так и в сторону недостижения. Практика показывает, что для описания достижений обучающихся целесообразно установить следующие пять уровней.

Базовый уровень достижений – уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, превышающие базовый: повышенный уровень достижения планируемых результатов и высокий уровень достижения планируемых результатов. Повышенный и высокий уровни достижения отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области.

Для описания подготовки учащихся, уровень достижений которых ниже базового, целесообразно выделить также два уровня: пониженный уровень достижений и низкий уровень достижений. Недостижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объема и уровня освоенного и неосвоенного содержания учебного предмета. Как правило, пониженный уровень достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, о том, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено.

Низкий уровень освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету, дальнейшее обучение практически невозможно. Обучающимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развития интереса к изучаемой предметной области, понимания значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

С целью диагностики предметных образовательных результатов на основе уровневого подхода, описанного в федеральном государственном образовательном стандарте, для каждого уровня (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий) нами были определены дескрипторы, описательные характеристики которых для обучающихся основного и среднего общего образования представлены в таблице 3.

Таблица 3. Структурные компоненты предметных образовательных результатов школьников, уровни их достижения и соответствующие дескрипторы

Компоненты		Знаниевый	Функциональный	Мотивационный
Уровни	низкий	Демонстрирует отрывочно декларативное знание (понимание) терминологии, понятий и идей	Опираясь на помощь, решает простые учебные задачи и проблемы на основе использования теоретического материала	Проявляет отрицательное отношение к обучению учебному предмету

пониженный	Демонстрирует с опорой на помощь декларативное знание (понимание) терминологии, понятий и идей	Использует теоретический материал при решении простых задач и проблем	Проявляет нейтральное отношение к обучению учебному предмету
базовый	Демонстрирует самостоятельно декларативное знание (понимание) терминологии, понятий и идей в простых учебных ситуациях	Использует теоретический материал при решении типовых задач и проблем, в том числе в ходе учебно-исследовательской и учебно-проектной деятельности	Проявляет положительное отношение к обучению учебному предмету
повышенный	Демонстрирует в типовых и измененных учебных ситуациях декларативное знание (понимание) терминологии, понятий и идей	Использует теоретический материал при решении типовых и не типичных задач и проблем, в том числе в ходе учебно-исследовательской и учебно-проектной деятельности	Проявляет интерес к обучению учебному предмету
высокий	Демонстрирует самостоятельно в сложных учебных ситуациях декларативное знание (понимание) терминологии, понятий и идей	Использует теоретический материал при решении сложных задач и проблем, в том числе в ходе учебно-исследовательской и учебно-проектной деятельности	Проявляет интерес к обучению учебному предмету и стремление к использованию дополнительных средств обучения

В данном параграфе раскрыто содержание понятия «образовательные результаты», которое связано с приращением личностных ресурсов каждого обучающегося. Образовательные результаты отражают качественную оценку прироста достижений обучающихся, представленную через конкретные дескрипторы - показатели сформированности компетенций. Для большего уточнения исследуемого понятия в параграфе приведена структура образовательных результатов, соответствующая современному социальному заказу. Образовательные результаты разделяются на личностные, метапредметные и предметные. В данном параграфе на основе анализа результатов научных исследований и нормативной документации нами дополнено научное представление о структуре предметных образовательных результатов, включающей знаниевый (совокупность знаний по определенному учебному предмету), функциональный (комплекс практических умений

и навыков решения практических задач) и мотивационный компонент (совокупность мотивов, побуждающих к обучению учебному предмету). Включение мотивационного компонента в состав предметных образовательных результатов обосновывается принятой в психологии структурой деятельности, а также концептуальными основами федеральных государственных образовательных стандартов, в которых указывается, что обобщенным результатом по предмету является обеспечение успешного и результативного обучения на следующем уровне образования, что предполагает наличие внутренней мотивации школьника к обучению. Целенаправленный синтез данных структурных компонентов обеспечивает повышение уровня достижения образовательных результатов по определенному учебному предмету. С целью диагностики предметных образовательных результатов на основе уровневого подхода, описанного в ФГОС, нами были выделены пять уровней достижения предметных образовательных результатов (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий), которые определяются соответствующими для каждого уровня дескрипторами (не демонстрирует или демонстрирует отрывочно, действует с опорой на помощь, действует самостоятельно в простых ситуациях, действует самостоятельно в типовых ситуациях, действует самостоятельно в измененных ситуациях).

§2. Педагогический потенциал цифровой образовательной среды в достижении предметных образовательных результатов школьниками

В настоящее время произошла сущностная трансформация общества. В процессе информатизации общество перешло от индустриального к постиндустриальному (информационному), в котором основным фактором производства стала информация, а основным инструментом – информационные технологии.

Информатизация общества, по мнению Е.И. Медведевой и С.В. Крошилина, представляет собой «сложный и многогранный процесс, который связан со значительными изменениями во всех сферах жизнедеятельности, в ходе которого меняются процессы получения, обработки и анализа информации, генерации знаний, которые сегодня связывают исключительно с информационно-

коммуникационными технологиями» [117, с.123]. Ученые, подчеркивая открытость и доступность данных различных источников информации, отмечают, что в условиях информатизации основной проблемой является не проблема получения информации, а проблема быстрого принятия рационального и эффективного решения на основе ее анализа.

М.З. Кременко в своем исследовании определяет информационное общество как «социологическую и футурологическую концепцию, полагающую главным фактором общественного развития производство и использование научно-технической и другой информации» [96, с.235].

Информатизация общества стала причиной информатизации образования как одной из его социальных сфер. Под «информатизацией образования» Н.Н. Елистратова понимает «научно-практическую деятельность, направленную на применение компьютерных технологий для сбора, хранения, обработки и распространения информации, обеспечивающую систематизацию имеющихся и формирование новых знаний в сфере образования для достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания» [65, с.13]. На основе анализа опыта внедрения информационных технологий педагогов-исследователей в образование ученый приходит к выводу, что для внедрения данных технологий необходимо не только выявлять элементы образовательного процесса, «требующие компьютеризации» [65, с.19], но и учитывать при этом специфику образовательной предметной области для информатизации учебного процесса.

В условиях информатизации образования актуализируется потребность построения инновационной (информационной) образовательной среды.

Роль инновационной образовательной среды в условиях информатизации общества и модернизации образования обосновывается исследователями С.В. Тарасовым и А.Е. Марон, по мнению которых «в эпоху стремительных изменений во всех сферах жизнедеятельности людей особого внимания заслуживают вопросы обновления содержания и качества образования как способности системы образования обеспечить достижение целей личности, общества и государства. Решение данной проблемы возможно посредством моделирования

образовательной среды, системообразующим компонентом которой станет формирование принципиально новой системы непрерывного образования» [163, с.16]. При этом, как отмечает Е.В. Вовк в коллективной монографии «Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды» [5, с.13], в основе процесса информатизации лежит применение инновационных информационных технологий. Ученый отмечает, что возрастает роль компьютерных технологий в обучении ввиду стремительного развития возможностей сети интернет [5, с.13].

Анализ данных технологий позволяет говорить сегодня о том, что понятие «компьютерные технологии», которое в течение последних десятилетий составляло сущность информационных технологий, постепенно вытесняется понятием «цифровые технологии». Так, на современном этапе развития общества и образования целесообразно говорить о цифровизации образования, о развитии цифровых сред, в том числе и в системе образования.

Отметим, что такая модернизация современного российского образования ставит педагогическую науку перед необходимостью разработки новой стратегии подготовки будущих выпускников образовательных учреждений с учетом включения в систему их подготовки лучшие образцы мирового педагогического опыта без потери уникальности отечественного образования. Сегодня образование предъявляет новые требования к современному обществу; возникает потребность в компетентных специалистах, которые готовы к мобильной адаптации в быстроменяющихся условиях VUCA мира. Акроним VUCA (volatility, uncertainty, complexity, ambiguity — нестабильность, неопределенность, сложность и неоднозначность) характеризует изменчивую и сложную среду современного мира, где не существует гарантированной стабильности. Такая среда стала высоко волатильной (скорость изменений возросла в геометрической прогрессии), неопределенной, непредсказуемой, сложной, противоречивой. Система образования вынуждена существовать в новых условиях [199, с.147; 200, с.23].

В связи с этим особо актуальной является проблема создания эффективной и деятельностной образовательной среды для подготовки и обучения

современного человека. Очевидно, что в условиях цифровизации такая среда должна быть цифровой.

В настоящее время во всем мире активно используется понятие «цифровая образовательная среда». Так, например, по запросу «цифровая образовательная среда» российская поисковая система Яндекс выдает более 6 млн. результатов, а поисковая система Google по запросу «digital learning environment» – более 1 млрд результатов.

В свою очередь, цифровая образовательная среда (ЦОС) представляет собой современный этап процесса информатизации (как уже говорилось выше) и может пониматься как открытая совокупность цифровых технологий и систем, которые предназначены для решения различных задач процесса образования. Развитие подобной совокупности систем и технологий включает в себя широкое внедрение онлайн обучения, в том числе открытые обучающие онлайн-курсы, курсы с интерактивным участием и открытым доступом в сети интернет, а также использование облачных технологий и дополнительных технических средств, таких как устройства виртуальной и дополненной реальности. Это позволяет использовать цифровую образовательную среду как одну из форм адаптивного обучения, заключающуюся в создании образовательного пространства, в котором компьютер используется в качестве основного обучающего интерактивного устройства [120, с.10]. По мнению Т.И. Алюновой, создание цифровой образовательной среды в учреждениях образования способствует повышению качества подготовки обучающихся, эффективному решению различных задач процесса образования [9, с.124]. Цифровая образовательная среда позволяет расширить возможности по удовлетворению образовательных потребностей обучающегося. Исследователь отмечает, что цифровая образовательная среда представляет собой открытую совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач процесса образования, позволяет расширить возможности по удовлетворению образовательных потребностей обучающегося, способствует повышению мотивации к обучению и качества достижения образовательных результатов в целом [9, с.126].

Цифровая образовательная среда должна удовлетворять требованиям интерактивности, мобильности, открытости, доступности и обеспечивать цифровыми инструментами образовательной деятельности. Такой подход к построению образовательной среды обеспечивает педагогу возможность организации учебного процесса с учетом требований эффективной коммуникации, создания условий для реализации командной работы, выполнения обучающимися рефлексии и др., благодаря чему процесс обучения будет комфортным и персонализированным, а образовательный контент доступным и мобильным. Г.П. Шереметова к ключевым характеристикам цифровой образовательной среды относит открытость, взаимодействие и активность участников образовательного процесса [189, с.38].

Значение цифровой образовательной среды в построении образовательного процесса в современной российской школе осознается на государственном уровне. В государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» [52] обозначена необходимость создания современной цифровой образовательной среды. Получил развитие федеральный проект «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» [122], разработана и реализуется Целевая модель цифровой образовательной среды, в рамках которой должны быть созданы условия для внедрения современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей формирование ценности к саморазвитию и самообразованию у обучающихся образовательных организаций всех видов и уровней путем обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры, подготовки кадров, создания федеральной цифровой платформы [133].

В Постановлении Правительства РФ от 07.12.2020 № 2040 «О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды» цифровая образовательная среда рассматривается в качестве совокупности условий, которые позволяют реализовать образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования на основе электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Данный процесс обеспечивается с

помощью электронной информационно-образовательной среды, состоящей из электронных информационных и образовательных ресурсов и сервисов, цифрового образовательного контента, информационных и телекоммуникационных технологий, технологических средств [131].

Для реализации Целевой модели цифровой образовательной среды [133] и обеспечения педагога инструментарием создания цифрового образовательного контента, наполняющего цифровую образовательную среду, для организации процесса обучения учебному предмету, а ученика верифицированными качественными учебными материалами Министерством просвещения Российской Федерации разработана и апробирована федеральная государственная информационная системы (ФГИС) «Моя школа» [132].

Целью создания ФГИС «Моя школа» является «обеспечение эффективной информационной поддержки органов и организаций системы образования и граждан в рамках процессов организации получения образования и управления образовательным процессом, а также создание условий для цифровой трансформации системы образования и эффективного использования новых возможностей информационных технологий» [132, с.9]. Также определены задачи создания данной системы, к которым прежде всего относят обеспечение единой точки доступа к цифровому образовательному контенту всех участников учебного процесса; создание условий безопасности и защиты данных; обеспечение равного доступа к верифицированному цифровому образовательному контенту всех категорий обучающихся; повышение уровня цифровой компетентности педагогических работников; обеспечение возможностью активного вовлечения родителей в процесс образования своих детей; создание условий для взаимодействия региональных и федеральных систем с помощью использования единых классификаторов, реестров, справочников и форматов взаимодействия.

ФГИС «Моя школа» в первую очередь необходима для повышения качества образования посредством применения современных цифровых технологий и их функциональных возможностей; внедрения и эффективного использования информационных сервисов и электронных образовательных ресурсов в учебном

процессе; повышения оперативности и качества принимаемых управленческих решений образовательных организаций; повышения информационной открытости и прозрачности образования путем активного вовлечения родителей в процессы управления образовательной организацией; обеспечения равного доступа всем участникам учебного процесса к образовательному контенту вне зависимости от финансовых возможностей, социального статуса, географического местонахождения и состояния здоровья.

Однако анализ возможностей ФГИС «Моя школа» показал отсутствие образовательных решений, позволяющих учителю внутри системы формировать свой образовательный контент, который позволит учесть особенности и способности группы учеников или отдельного ученика, то есть сделать процесс обучения более персонализированным и близким к авторской методике педагога. Специалисты отдела информационных технологий Министерства образования и науки Пермского края (один из регионов – участников апробации ФГИС «Моя школа»), поделившись опытом применения компонентов ФГИС «Моя школа» в образовательном процессе на вебинаре, посвященном формированию и развитию цифровой образовательной среды Российской Федерации [35], отмечают необходимость доработки системы с целью обеспечения учителя возможностью формировать свой образовательный контент. В первую очередь это касается учебных предметов, входящих в региональный компонент, например, таких как «История родного края», «Родной язык», «Родная литература» и др. О необходимости обеспечения учителя цифровыми инструментами, позволяющими «сохранить и воспроизвести в информационно-образовательной среде уникальные, самобытные характеристики национальной культуры», говорится также в исследовании Г.А. Рожкова, Ю.А. Таратухиной, Л.А. Цыгановой [147, с.199]. В этих условиях обеспечение учителя возможностью создавать цифровую образовательную среду по предмету позволит расширить функциональные возможности ФГИС и использовать ее наилучшим образом с целью более эффективного достижения образовательных результатов обучающимися, а также реализовать принцип персонализации в процессе работы с одаренными и талантливыми обучающимися.

Несмотря на большое внимание к цифровой образовательной среде со стороны федеральных органов власти и результатов ее создания, в научных кругах также обсуждаются проблемы определения сущностных характеристик цифровой образовательной среды и способов ее создания. В основном в нормативных документах акцент делается на тот аспект цифровой среды, который ориентирован прежде всего на создание цифровой образовательной среды образовательной организации на уровне управления и администрирования образовательным учреждением. Это подтверждает актуальность формулирования интегрированного понятия «цифровая образовательная среда», которое в дальнейшем можно использовать в сфере образования, в частности при организации обучения конкретному школьному предмету.

Обратимся к работам ученых, предметом научного познания которых стала цифровая образовательная среда. Например, В.Г. Лапин определяет цифровую образовательную среду как единую информационную систему, которая объединяет всех участников образовательного процесса и представляет собой совокупность ресурсов, обеспечивающих учебный процесс и процесс управления образовательной организацией [106, с.55]. О.Ф. Природова, А.В. Данилова, А.Н. Моргун описывают ЦОС как часть мирового информационного пространства, секторизованного по различным отраслям и направлениям: экономика, управление, политика, промышленность, здравоохранение и образование [135, с.11]. В работе О.Н. Шиловой дается педагогическая интерпретация понятия «цифровая образовательная среда» через понятие педагогических отношений между субъектами образовательного процесса на основе применения цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов с целью освоения культуры, способов самореализации, нацеленных на формирование цифрового поведения гражданина современного общества [190, с.40].

В работах А.О. Бианкиной [22, с.21], М.Е. Вайндорф-Сысоевой и М.Л. Субочевой [33, с.32; 34, с.147] цифровая образовательная среда рассматривается в качестве совокупности определенным образом организованных ресурсов (методического, технологического, технического обеспечений), которые

представлены в цифровом формате и используются для организации образовательного процесса. Отметим, что некоторые ученые рассматривают цифровую образовательную среду как часть образовательной среды, имеющей признаки цифровизации, которая была получена в результате трансформации образования в процессе информатизации [31, с.89; 32, с.28].

Анализ работ ученых также позволяет сделать вывод о том, что под цифровой образовательной средой в основном понимается цифровое средство обучения или некое техническое решение организации образовательной деятельности. Например, в «Манифесте о цифровой образовательной среде», разработанном авторами проекта Edutainme, ЦОС является частью цифровой педагогики и определяется как «открытая совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач образовательного процесса» [116]. Авторы Манифеста (психологи, учителя, социологи, программисты и педагогические дизайнеры) декларируют основные принципы создания цифровых образовательных сред, в которых обучающийся становится активным участником образовательного процесса, максимально самостоятельно выстраивающий траекторию своего развития.

Министр просвещения Российской Федерации С.С. Кравцов отмечает технический характер цифровой среды и говорит, что «цифровая образовательная среда – это не единая онлайн-площадка, а набор технических решений для школ» [148]. По мнению С.С. Кравцова, цифровая образовательная среда состоит из трех компонентов: системы видеоконференцсвязи, социальной сети и электронных верифицированных учебных материалов для учителя, при этом отмечая, что создание цифровой образовательной среды подразумевает одновременное использование единой электронной системы и традиционного подхода к обучению.

Некоторые ученые при определении сути цифровой образовательной среды уделяют особое внимание ее информационно-коммуникационной составляющей. Например, Л.И. Кутепова и др. определяют цифровую образовательную среду как динамично развивающуюся систему эффективного осуществления информационных и коммуникационных услуг между участниками

образовательного процесса [103, с.230]. Исследователи подчеркивают, что цифровая образовательная среда способствует росту интеллектуальной компетентности и потенциальных возможностей обучающихся, благодаря активному участию и коммуникации при реализации учебного процесса, и как следствие, способствует улучшению качества и эффективности образования. Цифровая образовательная среда в таком контексте является единым пространством коммуникации всех участников педагогического процесса.

П.П. Хороших и Н.А. Калугина отмечают, что цифровая образовательная среда представляет собой современный этап процесса информатизации и может быть определена как открытая совокупность информационных технологий и систем, которые предназначены для решения различных задач процесса образования. Развитие подобной совокупности систем и технологий включает в себя широкое внедрение открытых обучающих онлайн-курсов, курсов с интерактивным участием и открытым доступом в сети интернет, а также использование облачных технологий и дополнительных технических средств, таких как устройства виртуальной и дополненной реальности [177]. Ученые отмечают, что это позволяет использовать цифровую образовательную среду как одну из форм адаптивного обучения, смысл которой заключается в создании образовательного пространства, где компьютер используется в качестве основного обучающего интерактивного устройства [50, с.39].

Ученые М.Е. Вайндорф-Сысоева [32, с.87], К.С. Голохваст [50, с.35] технологической особенностью ЦОС называют возможность ее создания с помощью средств виртуальной и/или дополненной реальности, так называемая виртуальная обучающая среда, которая базируется в сети интернет.

В своих исследованиях М.М. Абрамский [3, с.82] отмечает важность применения в современном образовании информационных образовательных систем в качестве систем нового поколения. К таким системам ученый относит цифровые образовательные среды. М.М. Абрамский в своих работах обсуждает вопросы технологического обоснования и программного обеспечения процесса развития ЦОС, отмечая, что такие среды необходимо использовать на всех

уровнях образования. Исследователь понимает цифровую образовательную среду как новый технологический уровень в развитии информационной образовательной среды, представляющий собой комплекс интеллектуальных информационных решений, систем и средств, которые содействуют повышению эффективности и качества в образовательной среде. Важной отличительной особенностью такой среды, по мнению ученого, является возможность сформировать у обучающегося его индивидуальную образовательную траекторию, на основе которой можно провести анализ его потребностей с предложением различных сценариев его дальнейшего развития, «содействующих повышению эффективности, качества образования, индивидуализации, персонализации и адаптивности обучения» [3, с.83]. Таким образом, с точки зрения технологического подхода цифровая образовательная среда может рассматриваться как один из уровней информационной образовательной среды, представляющий собой иерархическую структуру и состоящий из различных элементов, сумма которых формирует два уровня: образовательные программы и индивидуальные образовательные программы, которые представляют собой адаптацию общей образовательной программы посредством данных цифрового портрета.

Необходимо отметить, что в проанализированных работах понятие цифровой образовательной среды используется в отношении различных уровней системы образования и рассматривается в глобальном, федеральном и региональном контекстах, выделяются основные цели создания и использования ЦОС непосредственно в образовательных организациях. В работе Н.Р. Куркиной, Л.В. Стародубцевой [102, с.222] цифровая образовательная среда рассматривается как инструмент повышения эффективности управления образовательной организацией, обеспечивающий гибкость, мобильность и удобство работы для всех участников образовательного процесса. Ученые предполагают, что для эффективного управления образовательной организацией цифровая среда должна стать общим полем взаимодействия для всех участников образовательных отношений, инструментом управления качеством образования. При этом основополагающим принципом построения цифровой образовательной среды является ее

открытость, что подразумевает наличие возможности для каждого участника образовательного процесса использовать информационные ресурсы, входящие в такую цифровую среду, заменять их или добавлять новые компоненты. В данном случае под цифровой образовательной средой подразумевается в основном система предоставления информационных и коммуникационных услуг всем участникам образовательного процесса, позволяющая перейти к «модели персонализированной организации образовательного процесса» [102, с.223]. Исследователи определяют в качестве основного потенциала цифровой образовательной среды возможность «достижения обучающимися более высокого уровня качества образования и контроля за образовательными достижениями обучающихся, позволяя оперативно их оценивать» [102, с.223]. Мы солидарны с мнением ученых и в своем исследовании к таким средам относим персональную цифровую образовательную среду обучающегося, самостоятельно им формируемую, а также предметную цифровую образовательную среду педагога, которая позволит обеспечить персонализированное обучение определенному учебному предмету [43, с.5; 44, с.400].

Отдельное внимание при исследовании специфики цифровой образовательной среды уделяется гигиеническим основам данной технологии и ее рассмотрению в аспекте здоровьесберегающих технологий и принципа природосообразности. Наиболее полное описание влияния цифровой образовательной среды на организм представлено в работе исследователей М.И. Степановой, Н.Э. Александровой, З.И. Сазанюка, Е.Д. Лапоновой, И.П. Лашневой, Т.В. Шумкова, И.О. Березиной [159, с.99]. Исследования, проведенные учеными, показали, что в процессе обучения в рамках использования ЦОС наблюдается разнонаправленное воздействие на функциональное состояние организма объекта. При этом выделяют как положительные, так и негативные аспекты цифровой образовательной среды. Говоря о положительных аспектах, можно отметить повышение уровня умственной работоспособности обучающихся, которое выражается в увеличении более чем в два раза интегрального показателя когнитивных процессов. Важным положительным эффектом использования ЦОС можно назвать

эмоциональную активизацию деятельности центральной нервной системы, что обеспечивает предпочтение обучающимися технологий ЦОС, процесс обучения становится субъективно более интересным. Однако использование ЦОС имеет также ряд негативных аспектов. Наблюдается процесс стремительной интенсификации обучения, который заключается в резком переходе к многофакторному и многоуровневому обучению. Это, в свою очередь, служит причиной увеличения объема учебного материала и поступающей информации. Несмотря на положительную оценку когнитивных процессов, наблюдается снижение умственной работоспособности в аспекте воспринимаемой информации. Сравнительные исследования показали, что работа с одним и тем же объемом информации в ЦОС и без их использования значительно отличается. Можно сказать, что ЦОС является одним из факторов риска развития переутомления школьников.

Ученые М.И. Степанова и И.Е. Александрова также в своих трудах [159, с.99; 209, с.192] уделяют отдельное внимание здоровьесберегающим основам создания и организации работы в цифровой образовательной среде. В аспекте здоровьесберегающих технологий цифровая образовательная среда – совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач педагогического воздействия, которые обладают рядом специфических характеристик внешнесредовых рисков здоровья, таких как интенсификация умственной деятельности, а также изменение уровня интеллектуальных, сенсорных и эмоциональных нагрузок для организма [176, с.7].

П.П. Хороших определяет цифровую образовательную среду как открытую личностно-ориентированную информационную образовательную систему, обладающую технологическими и гигиено-эргономическими характеристиками и позволяющую решать образовательные задачи, формировать и развивать профессионально важные качества и личностные характеристики субъектов взаимодействия [176, с.362]. Таким образом, с точки зрения здоровьесберегающих технологий ЦОС является совокупностью информационных систем, которые предназначены для обеспечения различных задач педагогического воздействия и обладают рядом специфических характеристик внешнесредовых рисков здоровья,

таких как интенсификация умственной деятельности, изменение уровня функциональных показателей организма (комплекс интеллектуальных, сенсорных и эмоциональных нагрузок).

Анализ научной и психолого-педагогической литературы, в которой рассматривается понятие «цифровая образовательная среда», позволяет нам рассмотреть позиции ученых к толкованию данного термина, выделяя при этом особенности каждого определения. Такой многоаспектный подход в данном исследовании обусловлен тем, что он позволит нам в дальнейшем, опираясь на выявленные особенности рассмотренных определений, описать педагогический потенциал и возможности цифровой образовательной среды в обучении учебному предмету с целью достижения предметных образовательных результатов. Все многообразие взглядов на понятие «цифровая образовательная среда» обобщим и представим в таблице 4.

Таблица 4. Позиции ученых относительно толкования понятия «цифровая образовательная среда»

Автор	Определение	Особенности определения
ЦОС как среда обучения		
А.О. Бианкина	Комплекс образовательных ресурсов с необходимым методическим, технологическим и техническим обеспечением, предназначенный для обучения и управления образовательным процессом и реализованный в цифровом формате. Основная задача формирования ЦОС состоит в обеспечении возможности удаленного интерактивного доступа к цифровым информационным ресурсам образовательного назначения [22, с.22]	ЦОС определяется через комплекс интерактивных цифровых образовательных ресурсов с возможностью дистанционного взаимодействия
М.Е. Вайндорф-Сысоева, М.Л. Субочева	Системообразующий компонент цифрового образования, целью которого является организация персонализированной самодостаточной системы обучения [33, с. 30]	Подчеркивается интерактивный, динамический характер ЦОС, позволяющий организовать персонализированное обучение
Паспорт федерального	Подсистема социокультурной среды, совокупность специально организованных педагогических условий развития личности, при	Подсистема, функционирующая на основе цифровых технологий

проекта «Цифровая образовательная среда»	которых инфраструктурный, содержательно-методический и коммуникационно-организационный компоненты функционируют на основе цифровых технологий [127]	
Т.Н. Суворова	Совокупность субъектов образовательного процесса (преподавателей, обучающихся) и компонентов методической системы обучения (содержания обучения, учебных и методических пособий, традиционных и электронных средств обучения, образовательных интернет-ресурсов, средств коммуникации и т. д.), обеспечивающих эффективную реализацию современных образовательных технологий, ориентированных на повышение качества образовательных результатов и выступающих как средство построения личностно-ориентированной педагогической системы [160, с.91]	Ориентация на образовательный процесс через компоненты методической системы обучения с целью повышения качества образовательных результатов
И.Г. Захарова	Система, аккумулирующая не только программно-методические, организационные и технические ресурсы, но и интеллектуальный, культурный потенциал вуза, содержательный и деятельностный компоненты, самих обучающихся и педагогов; управление данной системой определяют целевые установки общества, обучающихся и педагогов [69, с.4]	Организация учебного процесса с учетом деятельностей педагога и обучающихся
О.Н. Шилова	Опосредованный использованием цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов комплекс отношений в образовательной деятельности, способствующих реализации субъектами образовательного процесса возможностей по освоению культуры, способов самореализации, выстраивания социальных отношений, нацеленных на формирование ответственного цифрового поведения гражданина современного общества [190 с.38]	Делается акцент на отношения учителя и учеников через цифровой учебный материал
А.О. Бударина, О.М. Локша	Набор условий, ориентированных на формирование субъектности человека, развитие способности функционировать в многофакторных динамичных средах, использовать комбинированные способности, видеть причинно-следственные связи, прогнозировать	Ориентация на личность обучающегося, ключевая роль отводится формированию электронного портфолио с учетом персонализированных траекторий обучения

	нелинейную динамику в условиях разноразноуровневого взаимодействия [31, с.88]	
О.П. Жигалова	Открытая совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач образовательного процесса в условиях цифровой трансформации общества [213, с.1133]	Персонализация обучения, построение распределенной (сетевой) модели обучения, адаптированной под запросы учащегося. Доступность, открытость образовательного контента
Л.И. Кутепова и др.	Динамично развивающаяся система эффективного осуществления информационных и коммуникационных услуг между участниками образовательного процесса [103, с.231]	Особое внимание уделяется информационно-коммуникационной составляющей ЦОС, цифровая среда определяется как единое пространство для коммуникации всех участников педагогического процесса.
П.П. Хороших, Н.А. Калугина	Открытая лично-ориентированная информационная образовательная система, обладающая технологическими и гигиено-эргономическими характеристиками и позволяющей решать образовательные задачи, формировать и развивать профессионально важные качества и личностные характеристики субъектов взаимодействия [177, с.11]	Открытая среда, позволяющая решать образовательные задачи путем интеграции в нее цифровых ресурсов
Постановление Правительства РФ от 13.07.2022 №1241 «О федеральной государственной информационной системе «Моя школа»	Совокупности условий, позволяющие реализовать образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования посредством электронного обучения, дистанционных образовательных технологий [132]	ЦОС состоит из электронных информационных и образовательных ресурсов и сервисов, цифрового образовательного контента, информационных и телекоммуникационных технологий, технологических средств.
М.И. Степанова и др.	Совокупность информационных систем, которые предназначены для обеспечения различных задач педагогического воздействия и обладают рядом специфических характеристик внешних рисков здоровья [159, с.99]	ЦОС рассматривается с позиции здоровьесберегающей технологии

Л.В. Ковту- ненко, М.С. Со- ломатин	Совокупность информационных, цифровых и образовательных ресурсов, технологии их применения, обеспечивающие эффективное усвоение обучающимися образовательных программ [85, с.33]	ЦОС позволяет использо- вать возможности цифро- вых технологий для обес- печения эффективности образовательного про- цесса
В.И. Блинов	Система условий и возможностей, подразумевающая наличие информационно-комму- никационной инфраструктуры и предоставляющая набор цифровых технологий и ре- сурсов для обучения, развития, социализа- ции, воспитания человека [23, с.90]	ЦОС определяется через набор цифровых техноло- гий и ресурсов для обуче- ния
ЦОС как средство управления образовательной организацией		
В.Г. Лапин	Совокупность ресурсов, обеспечивающих учебный процесс и процесс управления об- разовательной организацией, объединяющая всех участников образовательного процесса — учеников, учителей, родителей и админи- страцию учебных заведений в единую ин- формационную систему [106, с.55]	ЦОС рассматривается с позиции управления об- разовательной организа- цией посредством объ- единения всех участни- ков в единую систему
А.В. Барабан- щиков	Педагогическая система в совокупности с ее обеспечением, т. е. финансово-экономиче- ской, материально-технической, норма- тивно-правовой и аппаратно-программной подсистемами [15, с.212]	ЦОС рассматривается с позиции управления на уровне администрации образовательной органи- зации
О.А. Ильченко	Единое информационное пространство вуза, объединяющее подсистемы: административ- ную, регистрации и авторизации, информа- ционную, взаимодействия, учета, библиотеч- ную, организации учебного процесса (элек- тронный деканат), подсистему контроля зна- ний (тестовая подсистема), экономическую, статистики и документирования [77, с.15]	Совокупность всех под- систем управления вузом
М.Г. Доленсе	Совокупность цифровых ресурсов (компью- теры, программное обеспечение, хранилище и системы), используемые для управления учебным учреждением, поддержки или управления обучением. Их появление и при- нятие во многом связано с обучением, а не с технологиями [201]	Особая роль отводится управлению образова- тельной организацией и обучением
О.Ф. Приро- дова, А.В. Да- нилова, А.Н. Моргун	Часть мирового информационного простран- ства, секторированного по различным отрас- лям и направлениям: экономика, управление, политика, промышленность, здравоохране- ние и образование [135, с.11]	Определение ЦОС на гло- бальном уровне управле- ния

Н.Р. Куркина, Л.В. Стародуб- цева	Инструмент управления образовательными информационными и коммуникационными технологиями в образовательной организации, обеспечивающий гибкость, мобильность и удобство работы для всех участников образовательного процесса [102, с.223]	ЦОС образовательной организации предполагает использование ИКТ-инструментов, позволяющих удовлетворить требованиям ФГОС, что направлено на более эффективное достижение результатов обучения
ЦОС как интеллектуальная система		
М.М. Абрам- ский	Комплекс интеллектуальных информационных решений, содействующих повышению эффективности, качества образования, индивидуализации, персонализации и адаптивности обучения [3, с.82]	Персонализация обучения посредством интеллектуализации ЦОС с учетом предпочтений обучающегося
ЦОС как техническое решение для образования		
М.Э. Кушнир	Открытая совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач процесса образования [104]	Выделены организационные принципы построения ЦОС (единство, открытость, доступность, конкурентность, ответственность, достаточность, полезность)
Дж. Сухонен	Техническое решение для поддержки учебно-методической и информационной деятельности [210]	Техническое средство в поддержку учебной деятельности, в частности достижения образовательных результатов
С.С. Кравцов	Набор технических решений для школ, состоящий из трех компонентов: системы видео-конференц-связи, социальной сети и электронных верифицированных учебных материалов для учителя [148]	Подразумевается одновременное использование единой электронной системы и традиционного подхода к обучению

Изучение интерпретации разными авторами смыслового наполнения понятия «цифровая образовательная среда», а также рассмотрение содержания нормативно-правовой базы государственного и отраслевого значения позволили нам выделить особенности и существенные характеристики данного понятия, на основе которых нами определен педагогический потенциал цифровой образовательной среды при обучении школьному предмету, в частности для достижения предметных образовательных результатов школьниками.

Анализ работ исследователей в области цифрового образования, занимающихся вопросами организации и внедрения цифровой образовательной среды в обучение, позволяет сделать вывод о том, что ЦОС в основном понимается в качестве средства обучения или некоего технического решения организации образовательной деятельности в виде информационной системы. Некоторые ученые при определении сущности цифровой образовательной среды уделяют особое внимание ее информационно-коммуникационной составляющей, определяя ее как единое пространство коммуникации всех участников педагогического процесса.

Отдельные исследователи видят в ЦОС новый технологический уровень в развитии информационных образовательных систем, представляющий собой комплекс интеллектуальных информационных решений и позволяющий сформировать у обучающегося его индивидуальную образовательную траекторию, на основе которой можно провести анализ его потребностей с предложением различных сценариев его дальнейшего развития. Ученые подчеркивают необходимость предметной направленности процесса построения цифровой образовательной среды. Например, в «Манифесте о цифровой образовательной среде», цифровая образовательная среда является частью цифровой педагогики и определяется как открытая система, предназначенная для решения образовательных задач [116].

Анализ научных публикаций последних лет показывает, что обсуждение проблем цифровой образовательной среды происходит, как правило, не только с позиции образовательной организации, но и в рамках конкретной дисциплины. В настоящее время существует ряд работ, посвященных обсуждению общей структуры цифровой образовательной среды вуза. Например, структура цифровой образовательной среды в условиях начала процесса интенсивной информатизации образования была представлена И.Г. Захаровой [69, с.14] и А.Г. Абросимовым [4, с.15]. И.Г. Захарова определяет информационную образовательную среду как «открытую систему, аккумулирующую интеллектуальные, культурные, программно-методические, организационные и технические ресурсы»,

наполненную электронными образовательными ресурсами [69, с.4]. А.Г. Абросимов в своем диссертационном исследовании говорит о необходимости включения в качестве основного компонента развития информационной образовательной среды использование учебно-методических комплексов ориентированных на различные учебные предметы. Ученый подчеркивает, что учебно-методические комплексы состоят из средств обучения по конкретному предмету, к числу которых относятся разнообразные учебные материалы, средства контроля знаний и т.д. [4, с.5]. В работах С.Л. Атанасяна построена и проанализирована модель цифровой образовательной среды педагогического вуза [12, с.20]. Исследователь отмечает, что в условиях информатизации образования одним из возможных путей повышения эффективности процесса обучения является объединение средств, технологий и информационных ресурсов в единую образовательную среду, к которой относятся учебно-методические материалы, программное обеспечение, специализированные тренажеры, системы контроля знаний, технические средства и др. [12, с.19]

Ученые Д.А. Гагарина и Е.К. Хеннер выделяют информационную образовательную среду страны в целом, региона, учебного заведения и отдельного предмета или его части [42, с.69]. При этом исследователи главной целью создания и функционирования такой среды считают повышение эффективности обучения как в процессуальном (повышение эффективности образовательного процесса), так и в результативном плане (достижение новых образовательных результатов) [42, с.70].

В ряде работ исследуется взаимосвязь цифровой образовательной среды и системы медиаобразования. Например, А.Г. Бадалова, В.А. Бондаренко и др. изучают роль медиаобразования в развитии образовательной системы в условиях формирования общества цифровой экономики [14, с.64]. Ученые считают, что использование медиаобразования в процессе развития образовательной системы обеспечивает ее участников возможностью доступа к информационным ресурсам мирового уровня, стирая географические границы на пути достижения обучающимися образовательных результатов [14, с.67]. В статье И.В. Фотиевой и

К.А. Кирилина медиаобразование в контексте цифрового образования рассматривается с общефилософских позиций. Ученые в работе анализируют тенденции перехода образовательного процесса в цифровую среду с использованием разнообразных медиаресурсов и приводят аргументы в пользу применения возможностей современной цифровой среды при организации учебного процесса [174, с.266].

Анализ зарубежной научно-педагогической литературы позволил нам выделить некоторые направления в области цифровизации образования и организации обучения в условиях цифровой образовательной среды. Вопросы изучения особенностей восприятия образовательной среды и исследования методов его измерения осветили в своих трудах В. Хонгкан, Р. Арора, Р. Муенпа, П. Чамнан [206]; А. Фараджпоур, С.М.А. Райсолсадат, С.С. Могхадам, З. Мостафавиан [204]; С.Р. Вайтли [212]. Исследованиями в области взаимосвязи мотивации к обучению и образовательной среды занимались такие ученые, как В. Фанг, Ю. Жанг, Дж. Мей, Х. Чай, Х. Фан [203]. В работе В.И. Токтаровой и А.А. Пантуровой представлен анализ эффективности различных моделей обучения в условиях электронной образовательной среды [211]. Авторы данных исследований в своих публикациях говорят об эффективности электронного обучения и выделяют педагогический потенциал такого обучения в цифровой образовательной среде, особо отмечая ее возможности. К основным возможностям обучения в цифровой образовательной среде зарубежные ученые относят открытый доступ к цифровому образовательному контенту, гибкость и мобильность обучения, комфортные условия для обучающихся, возможность организации коммуникации всех участников образовательного процесса в режимах онлайн и офлайн, повышение мотивации к обучению и др.

На основе анализа рассмотренной выше научно-педагогической литературы можно сделать вывод о том, что основополагающими принципами построения цифровой образовательной среды является ее открытость и мобильность, которые подразумевают наличие возможности для каждого участника

образовательного процесса использовать информационные ресурсы, входящие в состав цифровой образовательной среды, заменять их или добавлять новые компоненты.

В основном в педагогике под цифровыми образовательными средами понимают цифровую среду образовательной организации. Такую ЦОС определяют как единую образовательную систему, позволяющую объединить всех участников образовательного процесса. Соответственно, образовательные учреждения строят свою цифровую среду, используя специальные инструменты. Отметим, что цифровая среда образовательной организации может быть дополнена и расширена за счет предметных цифровых образовательных сред, которые создаются педагогами и обеспечивают достижение обучающимися образовательных результатов по определенному учебному предмету [45, с. 4].

Особый интерес для нашего исследования представляют идеи ученых, выделяющих предметную направленность процесса построения цифровой образовательной среды. Например, Е.Ю. Кулик вводит понятие информационной образовательной среды предметного обучения, определяя ее как «совокупность системных адаптированных информационных воздействий» соответствующей предметной области, направленных на формирование определенных компетенций [100, с.24]. Работы М.А. Гавриловой посвящены подготовке педагогов-математиков в системе непрерывного педагогического образования. В своем исследовании ученый описывает дидактическую систему подготовки учителя математики и выделяет такие компоненты, как учебно-методический, научно-исследовательский, контрольно-диагностический, технологический, а также компонент организации сетевой коммуникативной деятельности. М.А. Гаврилова подчеркивает, что информационно-образовательная среда должна быть создана на принципах открытости, модульности, индивидуализации, уровневости [41, с.598]. Т.И. Канянина и др. в своем исследовании вводят понятие предметной информационно-образовательной среды, обосновывая ее дидактический потенциал, при этом основную роль при построении предметных информационно-образовательных сред отводят сервисам веб 2.0 и цифровым инструментам [79, с.146].

Многие исследователи отмечают, что обучение в условиях цифровой образовательной среды обладает определенными возможностями, обогащая традиционную форму обучения, и располагает обусловленными преимуществами. Например, Л.В. Ковтуненко в своих исследованиях подчеркивает, что «создание цифровой образовательной среды имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными образовательными ресурсами: открывает широкий доступ к другим образовательным ресурсам, расширяет формат получения информации дистанционно, повышает мотивацию обучения, создает условия для построения индивидуальных образовательных траекторий» [84, с.76]. В.И. Колыхматов считает, что формирование и развитие цифровой образовательной среды обеспечит персонализацию образовательного процесса посредством построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся и мониторинга их образовательных результатов. К ключевым возможностям цифровой образовательной среды ученый относит вовлечение обучающихся в активную образовательную деятельность, повышение мотивации к обучению, расширение возможностей командных форм организации учебного процесса, обеспечение быстрой обратной связи и оценивания результатов учебной деятельности, а также доступность образовательного контента [88, с.6].

В нашем исследовании речь идет о цифровой образовательной среде учебного процесса, то есть о предметной ЦОС, главными участниками которой являются школьники во главе с учителем. Целью такой среды является достижение образовательных результатов по определенному учебному предмету.

Опираясь на определение информационной образовательной среды, предложенное в диссертационном исследовании Е.В. Чернобай [183, с.16], сформулируем определение предметной цифровой образовательной среды. Под предметной цифровой образовательной средой понимаем совокупность технического, программного и интеллектуального обеспечений в виде цифровых инструментов, ресурсов, платформ, обеспечивающих комфортное, гибкое, персонализированное обучение определенному предмету и ориентирующих участников учебного процесса на достижение планируемых предметных образовательных

результатов. Такая среда снабжает учителя удобным инструментарием навигации образовательной деятельности обучающихся и возможностью построения среды по авторскому замыслу. Отметим, что цифровая образовательная среда должна обеспечивать гибкое обучение в интерактивной образовательной среде, предполагающее наличие большого количества источников, максимальное разнообразие мультимедиа, которые обучающийся сможет быстро и просто адаптировать к своим потребностям. Такая среда должна содержать инструменты, позволяющие реализовать эффективную коммуникацию, командную работу, рефлексию и самоконтроль.

Анализ научной и педагогической литературы, обзор источников сети интернет, рассмотрение содержания нормативной базы государственного и отраслевого значения, изучение осмысления понятия «цифровая образовательная среда» многими исследователями, выделение особенностей и существенных характеристик данного понятия позволили нам определить педагогический потенциал цифровой образовательной среды в организации учебного процесса, который позволяет дополнить и расширить возможности традиционной формы обучения учебному предмету. Рассмотрим подробнее выделенный нами педагогический потенциал предметной цифровой образовательной среды в организации обучения, к которому относим:

1. Обеспечение доступа к образовательному контенту. Цифровая образовательная среда позволяет всем участникам учебного процесса иметь доступ к образовательному контенту в любое время в любом месте и с любого технического устройства. Открытость цифровой среды обеспечивается возможностью выхода за пределы самой среды для получения доступа к внешним источникам информации под руководством учителя. Благодаря применению в цифровой среде полимодального цифрового образовательного контента (фото, видеоконтент, схемы, графика, анимация, звуковые файлы, интерактивные упражнения и др.), усиливается возможность обучающихся повторить или самостоятельно изучить учебный материал за пределами школы, отработать навык выполнения того или иного учебного действия, проверить свои знания и умения с помощью тестов для

самоконтроля и др., которые разрабатывает учитель в соответствии с учебником и учебно-методическим комплексом.

2. Обеспечение равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду. В результате использования учителем системы управления обучением появляется возможность обеспечить всех участников образовательного процесса единой точкой входа в цифровое образовательное пространство и управлять учебно-познавательной деятельностью обучающихся. Система управления обучением служит единой площадкой входа в предметную цифровую образовательную среду для всех участников образовательного процесса, что позволяет сделать процесс обучения более комфортным и доступным. С позиции организации обучения в предметной цифровой образовательной среде учителю важно иметь общее образовательное пространство для обучения, взаимодействия, коммуникации, размещения образовательных ресурсов, результатов обучения школьников, а также различного рода сообщений ученикам организационного и учебного характера. Применение системы управления обучением обеспечивает учителя возможностью интегрировать уже готовый образовательный контент, а также создавать авторский с учетом индивидуальных образовательных потребностей обучающихся, что делает процесс обучения в предметной цифровой образовательной среде персонализированным.

3. Обеспечение персонализации обучения. Предметная цифровая образовательная среда обеспечивает учителя и обучающегося цифровыми инструментами совместного построения его индивидуальной образовательной траектории с учетом темпа освоения тех или иных элементов образовательного контента, с учетом образовательных потребностей, персональных склонностей и предпочтений обучающегося. Отметим, что такое обучение в предметной цифровой образовательной среде позволяет ученикам формировать свой «цифровой след» или «цифровой профиль» обучения определенному учебному предмету, накапливая персональные учебные результаты, формируемые в процессе обучения.

4. Обеспечение организации активной деятельности обучающихся. Предметная цифровая образовательная среда предполагает активное участие и

взаимодействие обучающегося с контентом, обучающегося и педагога, а также обучающихся друг с другом посредством применения различных цифровых инструментов педагогического назначения (инструменты организации совместной деятельности, способов взаимодействия и получения обратной связи). Активность проявляется в цифровой среде и во внеучебной деятельности через включение учеников в процесс подготовки к мероприятиям разной направленности (конкурсы, тематические уроки, мастер-классы, защиты проектов и др.). Отметим, что такая самостоятельная внеурочная деятельность в цифровой среде также стимулирует к проявлению школьниками инициативы, так как решение определенных задач требует от ученика самостоятельного поиска путей решения.

5. Обеспечение организации многосторонней коммуникации. Цифровая образовательная среда обеспечивает всех участников образовательного процесса возможностью активной многосторонней коммуникации между обучающимися, между учителем и обучающимися, которая осуществляется в различных форматах как очно, так и онлайн в условиях среды. Предметная цифровая образовательная среда обеспечивает реализацию следующих линий информационного взаимодействия: учитель ↔ ученик, ученик ↔ контент, учитель ↔ контент, ученик ↔ ученик. Управляющие каналы взаимодействия могут идти от учителя к ученику и от ученика к контенту. Обучение в предметной цифровой образовательной среде предполагает приоритетное использование групповых (командных, коллективных) форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание.

6. Обеспечение развития цифровых компетенций обучающихся. Обучение в предметной цифровой образовательной среде предполагает выполнение обучающимися различного рода действий и практических заданий с применением цифровых инструментов, к которым можно отнести инструменты совместной деятельности, инструменты создания мультимедиа-контента, средства организации онлайн-коммуникации, а также специализированные цифровые инструменты, ориентированные на решение предметных задач. Использование цифровых инструментов при обучении учебному предмету позволяют повысить

эффективность учебного процесса, благодаря большей визуализации учебного материала, возможности быстрого его распространения и оперативного получения обратной связи. Обучение в условиях применения цифровых инструментов расширяет кругозор обучающихся и, как следствие, влияет на развитие их цифровых компетенций и повышения цифровой компетентности, что весьма актуально в эпоху цифровой экономики.

7. Обеспечение возможностью создания совместных продуктов интеллектуальной деятельности. Активная деятельность обучающихся вне уроков в предметной цифровой образовательной среде с применением цифровых ресурсов и сервисов позволяет школьникам совместно создавать новые продукты интеллектуальной и творческой деятельности. Такими продуктами могут быть онлайн-интеллект карты, интерактивные информационные стенды, виртуальные образовательные доски, мультимедийные презентации, обучающие видеоролики, информационные веб-сайты и др. Разработанные школьниками цифровые продукты могут быть презентованы как очно на уроке с последующим обсуждением с одноклассниками и учителем, так и в предметной цифровой образовательной среде с возможностью онлайн-голосования.

8. Обеспечение развития гибких навыков (*soft skills*). Организация деятельности в предметной цифровой образовательной среде, работа с различными цифровыми инструментами и ресурсами позволяет формировать не только предметные умения и навыки («*hard skills*»), но и развивать гибкие навыки («*soft skills*») – «необходимые качества личности, позволяющие успешно проявлять свои знания, умения и навыки в коллективной учебной и профессиональной деятельности» [23, с.15]. Следует отметить, что в отличие от традиционного обучения, при организации обучения в предметной цифровой образовательной среде у обучающихся появляется возможность задавать вопросы и обсуждать проблемы, возникшие в процессе выполнения практического задания, решения задач и примеров, а также обмениваться мнениями по учебным вопросам в любое время. Как правило, учителю сложно послушать и оценить устную речь каждого ученика, а использование элементов коммуникации предметной цифровой образовательной

среды позволяет решить данную проблему, а также оценить уровень компетентности ученика в области теоретической составляющей учебного предмета и определить уровень кругозора и владения понятийным аппаратом по изучаемой теме.

9. Обеспечение мотивации к обучению. Практика обучения в предметной цифровой образовательной среде, где видны промежуточные и итоговые результаты работы каждого обучающегося, мотивирует и вдохновляет на достижение новых образовательных результатов. Работа в цифровом формате, изучение и получение навыков работы с цифровыми инструментами и специализированными программами, взаимодействие с участниками среды, цифровой обмен и оценка результатов – все это формирует новые ценности и повышает мотивацию к изучению предмета.

Таким образом, подводя итоги данного параграфа можно сделать следующие выводы. Одним из средств достижения предметных образовательных результатов обучающимися является цифровая образовательная среда как инновационный инструмент повышения эффективности образовательного процесса. Значение цифровой образовательной среды в построении образовательного процесса в современной российской школе осознается на государственном уровне. С целью обеспечения педагога инструментарием создания цифрового образовательного контента, наполняющего цифровую образовательную среду, для организации процесса обучения учебному предмету, а ученика верифицированными качественными учебными материалами Министерством просвещения Российской Федерации разработана и апробирована ФГИС «Моя школа». Однако анализ возможностей ФГИС «Моя школа» показал отсутствие образовательных решений, позволяющих учителю внутри системы формировать свой образовательный контент, который позволит сделать процесс обучения более персонализированным и близким к авторской методике учителя. В этих условиях существует необходимость обеспечить учителя возможностью создавать цифровую образовательную среду по предмету, что позволит расширить функциональные возможности

ФГИС и использовать ее наилучшим образом с целью более эффективного достижения образовательных результатов обучающимися.

В научной литературе цифровую образовательную среду определяют как единую образовательную систему, позволяющую объединить всех участников образовательного процесса. Многими учеными цифровая образовательная среда понимается в качестве средства обучения или технического решения организации образовательной деятельности в виде информационной системы. Некоторые авторы при определении сущности цифровой образовательной среды уделяют особое внимание ее информационно-коммуникационной составляющей, определяя цифровую среду как единое пространство коммуникации всех участников педагогического процесса. Отдельные исследователи определяют цифровую образовательную среду как новый технологический уровень в развитии информационно-образовательной среды, позволяющий сформировать у обучающегося его индивидуальную образовательную траекторию, на основе которой можно провести анализ его потребностей с предложением различных сценариев его дальнейшего развития. Ряд исследователей в своих научных трудах подчеркивают необходимость предметной направленности процесса построения цифровой образовательной среды.

Многие ученые определяют педагогический потенциал цифровой образовательной среды, выделяют ее возможности для организации обучения и выдвигают ряд преимуществ обучения на основе цифровой среды, позволяющих обогатить традиционному форму обучения.

Основываясь на вышеизложенном, под предметной цифровой образовательной средой мы понимаем совокупность технического, программного и интеллектуального обеспечения в виде цифровых инструментов, ресурсов, платформ, обеспечивающих комфортное, гибкое, персонализированное обучение определенному предмету и ориентирующих участников учебного процесса на достижение планируемых предметных образовательных результатов. Построение предметной цифровой образовательной среды заключается в разработке цифрового образовательного контента с описанием способов коммуникации,

соответствующего плану работы учителя на ближайшую перспективу с определением целевого назначения и необходимых учебно-познавательных действий учащихся, методов и технологий работы в течение определенного временного промежутка, направленных на достижение учениками предметных образовательных результатов и развитие определенных компетенций по предмету.

Анализ научной и педагогической литературы, обзор источников сети интернет, сопоставление различных точек зрения ученых на понятие «цифровая образовательная среда», выделение особенностей и сущностных характеристик данного понятия позволили нам определить педагогический потенциал цифровой образовательной среды в организации учебного процесса и рассмотреть ее возможности. Нами были выделены девять основных возможностей цифровой образовательной среды для организации обучения учебному предмету школьников: возможность доступа к образовательному контенту предметной цифровой образовательной среды, обеспечение обучающимся равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду, персонализация обучения, обеспечение активной деятельности обучающихся, организация многосторонней коммуникации, развитие цифровых компетенций обучающихся, создание совместных продуктов интеллектуальной деятельности, развитие гибких навыков, а также повышение мотивации к обучению.

§3. Структура педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде

Основной задачей в процессе модификации всех уровней образования любой образовательной организации становится проблема обоснования организационно-методических подходов сопровождения образовательного процесса, а также рациональности принятия педагогических решений, возникающих в процессе разрешения педагогических проблем. Это приводит к пересмотру содержания образования, к оптимальному выбору педагогических технологий, средств и методов, выявлению новых педагогических и дидактических условий,

а также определению новых способов организации учебного процесса, что напрямую относится к понятию «обеспечение», в частности «педагогическое обеспечение». В настоящее время в современной системе образования на основе работ ученых-исследователей и практикующих учителей активно развивается педагогическое обеспечение в виде помощи и поддержки обучающихся через использование цифровых технологий и ресурсов в учебном процессе.

Несмотря на то, что понятие «педагогическое обеспечение» активно употребляется в научной литературе на протяжении многих лет, оно до сих пор не имеет конкретного определения. Ученые трактуют данное понятие по-разному. Именно поэтому для начала рассмотрим подробнее различные подходы исследователей к понятию «обеспечение».

Содержание понятия «педагогическое обеспечение» отражает значение слова «обеспечивать» – «создать необходимые условия для осуществления чего-либо» [155]. В словаре С.И. Ожегова слово «обеспечение» и «обеспечить» имеет несколько значений: «предоставление чего-либо в необходимом количестве»; «снабжение кого-либо финансами, достаточными для жизни на минимально приемлемом уровне»; «потребность сделать что-либо объективно выполнимым, вполне возможным»; «спасение, ограждение, оберегание кого-либо от нежелательного для него процесса или явления» [125]. В других словарях даются похожие определения понятия «обеспечение». Например, Д.Н. Ушаков [169] определяет «обеспечение» в качестве материальных ресурсов, предоставляемых кому-либо для проживания, а Т.Ф. Ефимова и В.Г. Костомаров в «Словаре грамматических трудностей русского языка» рассматривают понятие «обеспечение» в качестве гарантии, позволяющей что-то сохранить [66]. В Большом экономическом словаре понятие «обеспечение» определяется как снабжение через совокупность определенных средств и условий, способствующих достижению поставленных целей [26]. В синонимических словарях существительное «обеспечение» представлено как одно из самых популярных русских слов, имеющее 26 синонимов: «снабжение», «восполнение», «компенсирование», «предоставление»,

«загораживание» и др. Таким образом, обеспечение можно рассматривать как систему, явление, деятельность и процесс, нацеленных на развитие чего-либо.

В научно-педагогической литературе распространенным является подход, при котором под «обеспечением» исследователи понимают деятельность индивида, направленную на изменения объекта деятельности с целью решения определенной задачи [37, 66, 68]. В общем случае под обеспечением принято понимать создание системы мер, средств, методов и способов для реализации потенциальных возможностей некоторой социальной системы с целью регулирования ее функционирования и развития [1, с.125]. Как видим, в научной литературе представлены смежные трактовки термина «обеспечение», которые позволяют детально определить сущность исследуемого понятия и определить необходимый состав в ракурсе темы нашего исследования. Мы считаем, что в нашем случае «обеспечение» можно трактовать как комплекс определенных ресурсов и условий обеспечения образовательного процесса, которые приведут к достижению поставленной цели с наилучшими результатами, в частности к достижению образовательных результатов по определенному учебному предмету.

Анализ понятия «обеспечение» свидетельствует о его широком распространении в различных сферах деятельности человека. На сегодняшний день существуют такие понятия, как социальное, юридическое, материально-техническое, программное и аппаратное обеспечение и т.п. Среди них равноправными являются дидактическое, психологическое, педагогическое, информационное обеспечение, что относится в большей степени к сфере образования. Кроме того, в научных исследованиях рассматриваются сопредельные понятия, которые позволяют расширить представление о понятии «обеспечение», выделить его компоненты, аргументировать их сочетание, разработать модель и описать методику ее реализации.

В педагогической науке понятие «педагогическое обеспечение» рассматривается с позиции эффективности педагогических процессов и связано прежде всего с «реализацией реальных возможностей социальной системы и нацеленных на ее регулирование, функционирование и дальнейшее развитие» [76, с.12].

Процесс «педагогического обеспечения» активно заинтересовал ученых и стал объектом повышенного внимания в середине прошлого столетия, что было вызвано коренными политическими, экономическими и социальными изменениями, происходившими в нашей стране. Однако его общепринятого определения до сих пор не существует. Например, В.Д. Лашкеева в своем диссертационном исследовании рассматривает педагогическое обеспечение эффективности процесса самоопределения обучающихся старших классов через мотивацию [107, с.22]. Т.А. Мерцалова определяет обеспечение самоосмысления учеников общеобразовательных школ через педагогическое содержание и его воздействие на педагогический процесс [118, с.92]. В своих исследованиях Н.К. Чапаев обуславливает сущность и структуру обеспечения педагогической интеграции через теорию и методологию [182].

Выделим особо взгляды некоторых исследователей на определение значения понятия «педагогическое обеспечение». Такие ученые, как А.Ф. Драничников [62, с.19], Л.М. Бочкова [30, с.22] определяют педагогическое обеспечение через комплекс факторов и мер, способствующих развитию личности и индивидуальному совершенствованию обучающихся. Исследователи подчеркивают, что данный комплекс реализуется посредством педагогических технологий, средств и методов. А.И. Тимонин рассматривает социально-педагогическое обеспечение и понимает под ним особую педагогическую деятельность, которая заключается в управлении функционированием и развитием совокупности средовых, институциональных и личностных ресурсов, участвующих в процессе формирования позиции обучающегося [164, с.68]. Ученый определяет педагогическое обеспечение через процесс выстраивания системы базовых принципов личности человека, понимая под этим термином общественные, материальные и духовные условия его существования и деятельности [164, с.66]. Н.Ю. Шепелева определяет педагогическое обеспечение через создание условий для выражения потенциала личности обучающегося [187, с.19]. По мнению Н.Ю. Шепелевой, педагогическое обеспечение должно способствовать успешному решению задач социализации учащихся в образовательном учреждении с учетом их

индивидуальных и личностных ресурсов. Х.Й. Лийметс в качестве дополнительного аспекта педагогического обеспечения выделяет ориентацию педагогического процесса на личностное совершенствование обучающегося [110, с.64].

Т.И. Шамова определяет педагогическое обеспечение через определенные действия и его четкую структуру, что приводит к описанию последовательности действий педагога. К такому алгоритму действий ученый относит прогнозирование, планирование, выделение частей, реализацию, принятие управленческого решения, проверку эффективности, переработку информации, рефлексию и коррекцию действий [168, с.18].

Многие исследователи в своих трудах отмечают, что понятие «педагогическое обеспечение» включает в себя цель (постановку задачи перспектив); результат (достижение цели в перспективе); функции (диагностику существующих проблем, определение возможных вариантов педагогической деятельности, организационно-педагогическую поддержку, индивидуально-ориентированную педагогическую помощь, диагностику эффективности педагогического обеспечения) [161, с.15; 188, с.16].

Таким образом, анализ научно-педагогических исследований конца прошлого столетия позволяет нам сделать некоторые выводы. Исследователи того времени предлагали свои трактовки понятия «педагогическое обеспечение», определяя его как научно-прикладную систему (В.Д. Лашкеева [107]); как совокупность психологических, экономических и технологических условий, выработанных педагогами (Т.А. Мерцалова [118]); как систему общенаучных, сущностных, категориальных, понятийных, методологических, функциональных, технологических компонентов (Н.К. Чапаев [182]). Ученые в своих трудах говорят о необходимости выявления взаимосвязи между компонентами педагогического обеспечения. Педагогическое обеспечение по отношению к обучающемуся обуславливается по мнению ученых определенным воздействием через стимулирующую, просветительскую, технологическую и восстановительную функции. Основой педагогического обеспечения являются активные методы обучения, к

которым исследователи относят кейс-технологии, разработка проектов, педагогические игры и др.

В последние десятилетия ученые и педагоги также уделяют большое внимание вопросам педагогического обеспечения. Проведенный анализ диссертационных исследований этого периода позволяет нам говорить о том, что в науке при изучении понятия «педагогическое обеспечение» сформировались определенные направления, то есть исследователи рассматривают термин «педагогическое обеспечение» с различных позиций. Например, ученые И.В. Протасова [138], Г.П. Шереметова [189] определяют педагогическое обеспечение в виде комплекса инструментов или ресурсов и условий, предназначенных для выполнения определенных педагогических задач. В своем диссертационном исследовании В.А. Беликов объясняет педагогическое обеспечение через корреляцию программ, методов и алгоритмов, которая позволит грамотно выстроить педагогическую активность [18]. Р.Р. Лыкова [112], Т.А. Ревягина и А.Н. Шобонина [142] также разделяют позицию В.А. Беликова. Исследователи А.И. Тимошин [164], А.Р. Лопатин [111] истолковывают педагогическое обеспечение через разновидности педагогического процесса, основной целью которого является раскрытие возможностей среды, окружающей личность, ее индивидуального потенциала для эффективного выполнения воспитательных задач обучающихся.

Исследователи Г.А. Шабанов [186] и М.А. Райкина [141] рассматривают педагогическое обеспечение как систему, состоящую из определенных компонентов, к которым авторы относят сущность, способы, формы, средства, предпосылки и мероприятия, способствующие их эффективному осуществлению.

Н.М. Филиппова [173], касаясь педагогического обеспечения, говорит о необходимости создания условий для продуктивной реализации поставленных целей с учетом возрастных особенностей личности субъектов учебно-воспитательной деятельности, а также особенностей учебного заведения.

А.И. Кивелевич [80] рассматривает педагогическое обеспечение через совокупность ресурсов, которые возможно использовать с целью реализации образовательного процесса.

Педагогическое обеспечение также определяется через соотнесение структуры компонентов, к которым Е.В. Сечкарева в своем исследовании [154] относит формулировку цели, пути ее достижения, создание условий для развития личности обучающегося и вхождение его в общество.

И.В. Протасовой [138] и А.Р. Баяновой [17] педагогическое обеспечение понимается как взаимодействие внутренних и внешних ресурсов и условий. При этом ученые к внутренним ресурсам относят индивидуализацию, универсальность, креативность образовательной среды, к внешним ресурсам материальные и нематериальные ресурсы, а к условиям – взаимодействие с другими образовательными организациями, готовность и способность педагогов к определенным действиям по поддержанию имиджа своей образовательной организации. Такой подход к определению педагогического обеспечения в ракурсе нашего исследования нам наиболее близок.

В современных исследованиях понятие «педагогическое обеспечение», как правило, трактуется с позиций ресурсного и результативного (связанного с педагогическими условиями) подходов, а также как комплекс ресурсов и условий. В самом общем виде педагогическое обеспечение рассматривается как «особый вид организационно-педагогической деятельности, направленной на создание условий и активизацию ресурсов с целью обеспечения эффективности образовательного процесса» [181, с.2270]. В.В. Измайлова под педагогическим обеспечением понимает особый вид профессионально-педагогической деятельности, «предполагающий активизацию личностных и институциональных ресурсов, необходимых для реализации эффективности того или иного процесса» [76, с.13]. Исследователь выделяет такие характерные черты педагогического обеспечения, как многогранность (ресурсность, мощность, целесообразность, себестоимость, степень выраженности), динамичность, многоуровневость [76, с.14].

Анализ научно-педагогической литературы позволил нам выделить направления педагогического обеспечения, которые могут быть нацелены на:

- личность обучающегося, обуславливая его развитие через социализацию и самоорганизацию как с позиции организации учебного процесса, так и с позиции его личностного самоопределения и самосовершенствования [173, с.22];
- поддержку учебного процесса в образовательной организации с точки зрения ее управления и ресурсной организации [164, с.167];
- разработку учебного и методического обеспечения, ориентированного на организацию образовательной деятельности [64, с.12];
- институциональную организацию социально-педагогической деятельности для осуществления социальной защиты [191, с.81].

Анализ научных трудов в области педагогического обеспечения позволяет нам выделить две категории объектов, на которые оно направлено. К первой категории отнесем объекты, ориентированные прежде всего на личность человека. К основным трудам данной категории можно отнести труды таких ученых, как Н.Ю. Шепелева [187], Т.П. Науменко [121] и Т.Е. Коровкина [93] и др. В своих трудах исследователи рассматривают проблемы развития личности обучающегося с ориентиром на его способности и склонности, в частности учащегося начальной школы, описывают процесс поддержки молодых специалистов на начальном пути профессиональной деятельности, анализируют проблемы, возникающие в процессе обучения у иностранных студентов, связанные с их адаптацией и т. д. К объектам второй категории отнесем такие педагогические процессы, как обучение и воспитание. К данной категории относятся исследования, в которых описаны проблемы готовности обучающихся к будущей профессиональной деятельности, проблемы выбора будущей профессии, а также трудности, связанные с самопознанием и саморазвитием. К объектам данной категории также возможно отнести объекты, обеспечивающие социальную поддержку участников образовательного процесса, оказание социальной помощи учащимся с ограниченными возможностями здоровья или в трудной жизненной ситуации. К основным трудам, в рамках которых рассматриваются объекты данной категории, можно отнести исследования А.Ю. Ежковой [64, с.18] и Г.И. Прохоровой [139, с.11]

На основании множества исследований в области определения сущности и структуры понятия «педагогическое обеспечение» можно выделить основные компоненты рассматриваемого процесса. Исследователи выделяют следующие компоненты педагогического обеспечения: развивающая деятельность (формирование условий для выстраивания системы ценностей и совершенствования личности); воспитательная деятельность (формирование условий, благоприятствующих выстраиванию здоровой жизненной позиции, коррекция механизмов индивидуального поведения в образовательном процессе); создание учебных программ и последующая активность, ориентированная на становление всесторонне развитой личности в комплексе ее интеллектуальных, мотивационных и эмоциональных свойств. Кроме того, И.В. Протасова в исследовании педагогического обеспечения определяет такие его компоненты, как образовательная среда и взаимодействие участников образовательного процесса [138, с.158]. При этом ученый отмечает, что такая образовательная среда должна обеспечивать обучающихся многообразием различных видов деятельности для самореализации их личности, а взаимодействие обучающихся должно быть построено на принципах диалогичности, рефлексивности и партнерстве. В нашем исследовании к основным компонентам педагогического обеспечения отнесем личность обучающегося, ресурсы и внешние условия. На базе этих составляющих складывается комплексная интерпретация понятия «педагогическое обеспечение», которая истолковывается как специфическая разновидность действий педагога по отношению к обучающимся с обращением к ряду ресурсов, требующихся для реализации конкретного процесса, достижения определенной образовательной цели.

Отметим, что анализ научно-педагогической литературы [55, 76, 93, 164 и др.] показал, что в определении сущности педагогического обеспечения активное место занимает ресурсоцентричный подход, который позволяет обозначить педагогическое обеспечение как комплекс определенных ресурсов. Под ресурсами в данном случае понимают средства, которые позволяют достичь требуемого результата. Например, В.В. Измайлова [76, с. 13] под процессом

педагогического обеспечения понимает «специфический вид профессиональной деятельности, предполагающий активизацию личностных и институциональных ресурсов, необходимых для реализации эффективности того или иного процесса», которому характерны многогранность, динамичность, многоуровневость. В монографии А.И. Тимонина представлен широкий спектр подходов к определению педагогического обеспечения, в том числе и через ресурсоцентричный подход. Ученый определяет социально-педагогическое обеспечение через педагогическую деятельность, направленную на развитие совокупности ресурсов, среди которых выделяет личностные, институциональные и средовые ресурсы, функционирующие в определенных организационно-педагогических условиях [164, с.158]. Исследователь Т.Е. Коровкина в определении педагогического обеспечения выделяет четыре группы ресурсов, к которым относит личностные, институциональные, субкультурные и ресурсы социальной среды [93, с.37]. К личностным ресурсам ученый относит личностную позицию обучающегося, его социальные роли и статус. Институциональные ресурсы включают в себя содержательные аспекты определенного уровня образования, способы организации учебно-воспитательного процесса, структуру образовательной организации, педагогические технологии, а также педагогический состав. Субкультурные ресурсы педагогического обеспечения представлены нормами поведения и определенными жизненными ценностями участников образовательного процесса. Социальная среда (четвертая группа ресурсов) предполагает коммуникацию и взаимодействие между участниками образовательного процесса с различными социальными институтами. В своих исследованиях И.А. Гусева также выделяет похожие группы ресурсов [55, с.98], как и предыдущий автор, но при этом немного расширяя особенности каждой группы ресурсов. В концепции А.В. Волохова [38, с.283] категории педагогического обеспечения представлены в модели, состоящей из цели (выявление потенциала развития ребенка), результата (реализация поставленной цели и мотивация социального взаимодействия) и функций, к которым ученый относит диагностику социально-образовательной среды, выделение видов педагогической деятельности в ней, индивидуально-

ориентированную социально-педагогическую помощь ребенку при построении и организации учебного процесса, диагностику результативности социально-педагогического обеспечения.

Таким образом, ученые-педагоги в своих трудах выделяют четыре группы ресурсов педагогического обеспечения:

1. Личностные ресурсы (личности педагога и обучающегося, мотивация, социальная позиция, персональная специфика, индивидуальные способности и потребности, личностная позиция, состояние здоровья, экономические возможности и др.)

2. Институциональные ресурсы – факторы, определяющие организационные особенности педагогического обеспечения (содержание образования, особенности педагогического коллектива, характеристика образовательной организации и способы управления и др.).

3. Субкультурные ресурсы, к которым относим набор поведенческих норм, определенную совокупность ценностей, традиции, правила межличностного взаимодействия и др.

4. Социально-средовые ресурсы. Образовательная среда должна обеспечивать реализацию воспитательной и социализирующей функций через сотрудничество участников учебно-воспитательного процесса.

Исследование интерпретации понятия «педагогическое обеспечение» также можно рассмотреть на уровне определения и уточнения его содержания через выделение частей единого понятия. Прежде всего это представляется в научных трудах, в которых рассматриваются различные виды педагогического обеспечения. Анализ научной литературы показал, что существуют расхождения в трактовке данного понятия и отсутствует его единое понимание на содержательном уровне. Исследователи в своих публикациях выделяют методическое, педагогическое, социальное, дидактическое и смешанные (социально-педагогическое, психолого-педагогическое, учебно-методическое и др.) виды обеспечения, имеющие отношение к сфере образования. Например, исследователи А.Б. Белинская и С.А. Беличева [19, с.27] определяют понятие «психолого-

педагогическое обеспечение» в широком и узком смыслах. В широком смысле ученые определяют психолого-педагогическое обеспечение через соединение информационно-исследовательского, научно-методического, ресурсно-материального, юридического, кадрового и управленческого компонентов, а в узком через создание и внедрение программ, основанных на определенных принципах и содержании, отобранном с учетом данных принципов, а также технологий психологического и психосоциального характера.

В монографии А.И. Тимонина представлен обширный анализ подходов к определению понятия «педагогическое обеспечение» [164]. Ученый интерпретирует данный термин с позиции социализации (применительно к социальной работе и социализации детей и подростков в различных социальных институтах, относительно особенностей процесса накопления социального опыта обучающимися и социального становления одаренных дошкольников) и определяет понятие социально-педагогического обеспечения. А.И. Тимонин понимает под социально-педагогическим обеспечением характерную педагогическую деятельность по управлению функционированием и развитием системной совокупности определенных ресурсов, к которым относит личностные, институциональные и средовые ресурсы (о них подробнее написано выше). Автор помимо ресурсов также вводит понятие потенциала. Если под ресурсами исследователь понимает действия, то потенциал определяется как совокупность возможностей для осуществления данной деятельности. Следовательно, ученый определяет социально-педагогическое обеспечение как совокупность условий (внешних и внутренних), ресурсов (организационных, психологических, методических) и технологий (погружения, поддержки, индивидуальной помощи).

Исследователь Е.А. Репринцева [143, с.171] в своем труде определяет психолого-педагогическое обеспечение игровой деятельности детей в семье через ряд условий, к которым относит психологические, педагогические и материальные. В своей работе ученый представляет обеспечение как возможность добиться объективной выполнимости, реализуемости чего-либо, а психолого-педагогическое обеспечение игровой активности учащихся школ – как грамотно

отлаженный комплекс прямой и косвенной поддержки педагогов и воспитанников в организации и проведении соответствующих игр для нацеливания участников образовательного процесса на раскрытие и совершенствование своих внутренних ресурсов [143, с.172]. В заключении Е.А. Репринцева подчеркивает, что хорошо продуманная система тактических и стратегических мер, связанных с психолого-педагогическим обеспечением игровой активности школьников, позволяет устранить негативную тенденцию превращения игры в педагогически вредный инструмент, усилить положительное воздействие игры на реализацию индивидуальности ребенка, его социализацию в обществе [143, с.177].

Вопросы психолого-педагогического обеспечения разрешения проблем безопасности детей и молодежи рассмотрены в трудах таких исследователей, как И.С. Алаторцева и Т.С. Борисова [6], М.М. Плоткина [129] и др. Ученые определяют данный вид обеспечения через осуществление взаимодействия различных механизмов, способов и средств формирования готовности детей и молодежи к осознанному выбору ответственного поведения, позитивной социокультурной идентичности, которая базируется на умении личности строить взаимодействие в социуме на основе нравственных ценностей [6, с.41], а также набора определенных условий гармонизации отношений личности и общества [129, с.264]. К таким условиям М.М. Плоткин относит взаимоотношения в семье, нравственность и социальное благополучие, реализация которых будет способствовать формированию моральных ценностей, достижение которых и является целью психолого-педагогического обеспечения безопасности детей и молодежи.

Следующий вид обеспечения – методическое обеспечение – определяется исследователями как поиск и создание инструментария, направленного на организацию педагогического и учебного процессов. По мнению В.И. Волюнкина методическое обеспечение, с одной стороны, содержит схемы, образы, документы, ситуации, с другой стороны, предполагает реализацию совокупности средств, правил, выбор которых позволяет педагогу успешно решать поставленные задачи с наибольшим эффектом [39, с.201].

В условиях цифровизации российского общества и образования одновременно с методическим обеспечением появляется еще один вид обеспечения – информационно-методическое или программное обеспечение. С одной стороны, при цифровизации российского социума разрабатывается универсальное программное обеспечение для пользовательского интерфейса. В данном случае основной упор делается на программном обеспечении определенных состояний, достижении их эффективности, разработке методик применения аппаратных средств и услуг. С другой стороны, в условиях цифровизации системы образования основное внимание уделяется разработке различных компьютерных программ, программных сред, онлайн-сервисов и ресурсов, которые обеспечивают педагога цифровыми инструментами построения комфортного цифрового образовательного пространства и дают ему возможность организовать учебный процесс в более доступной и интересной форме, что в свою очередь приводит к повышению мотивации, эффективности и результативности процесса обучения.

В настоящее время основные идеи информационно-методического обеспечения рассмотрены в трудах Г.В. Кулькова [101] и Г.В. Головичер [49]. Например, Г.В. Головичер в своем диссертационном исследовании определяет информационно-методическое обеспечение как совокупность процесса, механизма и организационно-педагогических условий сбора и обработки информации, проектирования, обоснования и адаптации методического инструментария для их применения при решении задач обеспечения и улучшения качества образования [49, с.11]. Ученый подчеркивает важность данного вида обеспечения с точки зрения обогащения образовательной среды информационными материалами и ресурсами, отбора оптимального содержания, что, в свою очередь, обеспечивает обучающегося возможностью продуктивно аккумулировать личный социальный опыт, находить эффективные направления коммуникаций в различных организационных форматах, в том числе и в образовательной среде.

На основании теоретического анализа психолого-педагогических исследований педагогическое обеспечение можно рассматривать как управление и развитие системной совокупности следующих элементов: методических подходов

и принципов обучения; ресурсов в виде учебно-методического, технического и программного обеспечения; реализации дидактических условий, обоснование конкретных способов взаимодействия участников образовательного процесса.

На основании классификации Г.А. Шабанова [185, с.24] педагогическое обеспечение определяется как система, процесс, явление и деятельность. Определим сущность педагогического обеспечения как явления, системы, процесса и деятельности в ракурсе нашего исследования для достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

Педагогическое обеспечение как система определяет функционал процесса достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде и включает в себя множество различных подсистем, которые взаимосвязаны друг с другом и образуют определенную структуру: цели, подходы, принципы, содержание обучения (цифровое учебно-методическое обеспечение, техническое обеспечение, программное обеспечение и др.), организация педагогического взаимодействия в условиях цифровой образовательной среды, а также технологическое обеспечение процесса построения предметной цифровой образовательной среды.

Педагогическое обеспечение достижения предметных образовательных результатов школьниками в статусной роли явления связано с разработкой и реализацией условий, обеспечивающих необходимый уровень организации обучения учебному предмету на основе предметной цифровой образовательной среды, и заключается в обеспечении участникам образовательного процесса равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду; разнообразие способов коммуникации в предметной цифровой образовательной среде, предполагающее приоритетное использование групповых форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание, побуждающее школьников к обучению в предметной цифровой образовательной среде; использование учителем цифровых инструментов и ресурсов, верифицированного и созданного интерактивного и полимодального авторского контента, обеспечивающее персонализацию процесса

достижения школьниками предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде.

Педагогическое обеспечение как процесс выступает в виде упорядоченной взаимосвязи и последовательности этапов, стадий, состояний, изменения и достижения нового качества каждого из его элементов и всей системы педагогического обеспечения в целом. В данном случае педагогическое обеспечение обладает всеми признаками, характерными педагогическому процессу: определенной целью, установленным входом, выходом, последовательностью операций, которые обеспечивают поэтапное достижение предметных образовательных результатов школьниками посредством установленных педагогических действий, а именно: организации учебного процесса в предметной цифровой среде, расширение возможностей теоретической и практической составляющей традиционного формата обучения на основе цифровой среды, увеличение потенциала самостоятельной работы обучающихся в цифровой среде путем повышения мотивации к изучению учебного предмета.

Статусное состояние педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов как деятельности реализуется в разнообразных видах деятельности в предметной цифровой образовательной среде (педагогической деятельности учителя, учебно-познавательной деятельности обучающихся). К основным видам деятельности учителя относим следующие: построение предметной цифровой образовательной среды по авторскому замыслу, наполнение среды цифровым контентом, выстраивание образовательных траекторий учеников, осуществление контроля над деятельностью учеников, управление коммуникациями, обеспечение дидактических условий достижения предметных образовательных результатов. К основным видам деятельности учеников относим такие виды, как осуществление учебно-познавательных действий для достижения предметных образовательных результатов, прохождение промежуточной аттестации, формирование цифрового следа обучения предмету в цифровой среде.

Как уже отмечалось выше, педагогическое обеспечение в диссертационном исследовании И.В. Протасовой определяется в качестве совокупности

ресурсов и условий [138, с.164]. Исследователь делит ресурсы на внутренние и внешние. К внешним ресурсам ученый относит условия жизнедеятельности обучающегося (финансовый, личностный, материальный и социальный капитал), а к внутренним ресурсам – наличие образовательной среды, которая создает возможности для самореализации обучающегося через многообразие и преемственность различных видов образовательной деятельности [197]. Среди условий педагогического обеспечения И.В. Протасова выделяет виды взаимодействия и отношений участников образовательного процесса, рефлексивность образовательной деятельности, диалогичность взаимодействия [138, с.172]. Таким образом, И.В. Протасова под педагогическим обеспечением понимает особый вид организационно-педагогической деятельности, направленной на создание условий и активизацию ресурсов с целью обеспечения эффективности образовательного процесса. Мы солидарны с ученым и в своем исследовании будем придерживаться данного подхода к определению педагогического обеспечения и адаптировать его в ракурсе достижения предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде.

Опираясь на результаты исследований И.В. Протасовой [138], особенности которого описаны выше, сформулируем авторское определение педагогического обеспечения, адаптируя его в ракурсе достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

Под педагогическим обеспечением достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде будем понимать совокупность образовательных ресурсов и дидактических условий, исходя из того, что к образовательным ресурсам относим: а) цифровое учебно-методическое обеспечение (календарно-тематического планирование, учебно-методический комплекс, электронная форма учебника); б) техническое обеспечение (технических устройства); в) программное обеспечение (цифровой образовательный контент, цифровые инструменты педагога, онлайн-ресурсы и сервисы, образовательные платформы); г) систему управления обучением; д) технологию построения цифровой образовательной среды по предмету; к дидактическим

условиям относим: а) обеспечение участникам образовательного процесса равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду, способствующую открытости и доступности цифрового образовательного контента, содержащего совокупность знаний и комплекс практических умений и навыков по определенному учебному предмету; б) разнообразие способов коммуникации в предметной цифровой образовательной среде, предполагающее приоритетное использование групповых форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание, побуждающее школьников к обучению в предметной цифровой образовательной среде; в) использование учителем цифровых инструментов и ресурсов, верифицированного и созданного интерактивного и полимодального авторского контента, обеспечивающего персонализацию процесса достижения школьниками предметных образовательных результатов

Создание дидактических условий, способствующих достижению школьниками предметных образовательных результатов в условиях цифровизации образовательного процесса, обуславливает необходимость отбора методологических подходов и уточнения принципов обучения, которые станут основой для всего комплекса педагогического обеспечения

Схематическое представление структуры педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде в ракурсе нашего исследования представлено на рисунке 1.

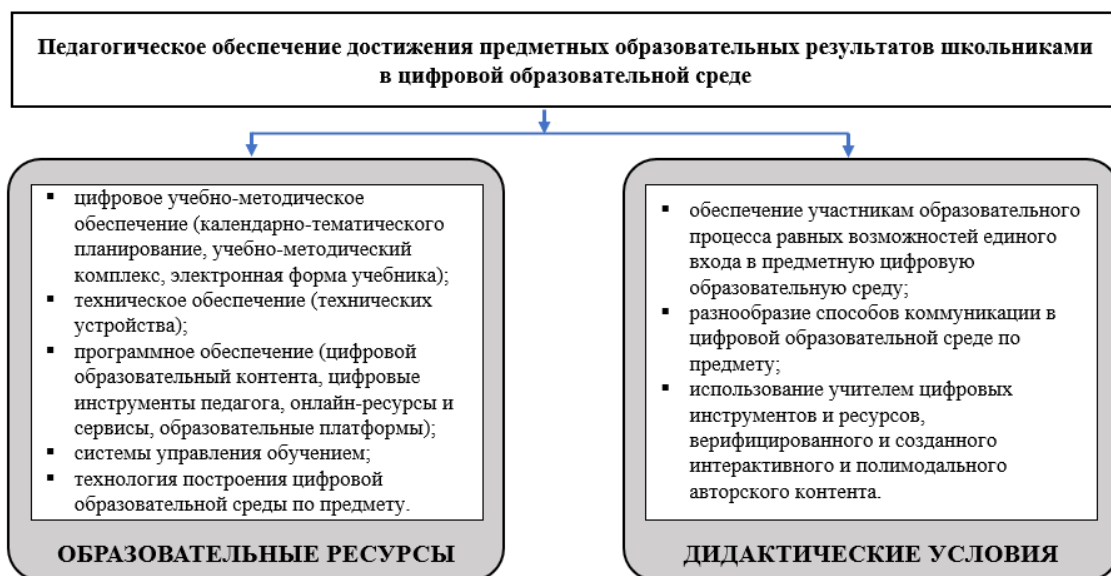


Рис. 1. Структура педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде

Наличие ресурсов и соблюдение условий позволит реализовать образовательный процесс таким образом, что достижение образовательных результатов будет обеспечено. Ресурсы, входящие в педагогическое обеспечение образовательного процесса, – это инструменты реализации поставленных задач. Основным компонентом внутренней составляющей педагогического обеспечения образовательного процесса в школе является цифровая образовательная среда. Ресурсным компонентом обусловлено такое свойство педагогического обеспечения, как его ориентация на методическую, материальную, программно-аппаратную составляющие. С целью управления ресурсами, используемыми в цифровой образовательной среде, необходимо разработать полезное педагогическое обеспечение.

В описанной нами структуре педагогического обеспечения просматриваются ключевые структурные компоненты модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде, описание которой будет представлено ниже.

Выводы по главе I

1. Обосновано, что ориентированность на достижение предметных образовательных результатов школьниками является важной составляющей обновленного федерального государственного образовательного стандарта, поэтому столь актуален поиск средств обеспечения эффективности достижения обучающимися предметных образовательных результатов. Одним из таких средств является цифровая образовательная среда как инновационный инструмент повышения эффективности образовательного процесса в целом и обеспечения достижения образовательного результата обучающимися.

2. Дополнено научное представление о структуре предметных образовательных результатов, включающей знаниевый (совокупность знаний по определенному учебному предмету), функциональный (комплекс практических умений и навыков решения практических задач), а также мотивационный компонент (совокупность мотивов, побуждающих к обучению учебному предмету). Включение мотивационного компонента в структуру предметных образовательных результатов обосновывается принятой в психологии структурой деятельности, а также концептуальными основами федеральных государственных образовательных стандартов, в которых указывается что обобщенным результатом по учебному предмету является обеспечение успешного и результативного обучения на следующем уровне образования, что предполагает наличие внутренней мотивации школьника к обучению.

3. Выделены пять уровней достижения предметных образовательных результатов (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий), которые определяются соответствующими для каждого уровня дескрипторами (не демонстрирует или демонстрирует отрывочно, действует с опорой на помощь, действует самостоятельно в простых ситуациях, действует самостоятельно в типовых ситуациях, действует самостоятельно в измененных ситуациях).

4. Установлено, что предметная цифровая образовательная среда представляет собой совокупность технического, программного и интеллектуального

обеспечений в виде цифровых инструментов, ресурсов, платформ, обеспечивающих комфортное, гибкое, персонализированное обучение определенному предмету и ориентирующих участников учебного процесса на достижение планируемых предметных образовательных результатов.

5. Выявлено, что построение предметной цифровой образовательной среды заключается в разработке цифрового образовательного контента с описанием способов коммуникации, соответствующего плану работы учителя на ближайшую перспективу с определением целевого назначения и необходимых учебно-познавательных действий учащихся, методов и технологий работы в течение определенного временного промежутка, направленных на достижение учениками предметных образовательных результатов и развитие определенных компетенций по предмету.

6. Определен педагогический потенциал цифровой образовательной среды в организации учебного процесса. Данный потенциал заключается в обеспечении: доступа к образовательному контенту предметной цифровой образовательной среды; равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду; персонализации обучения; активной деятельности обучающихся; организации многосторонней коммуникации; развития цифровых компетенций обучающихся; создания совместных продуктов интеллектуальной деятельности; развития гибких навыков, а также обеспечении мотивации к обучению.

7. Выявлены структурные компоненты педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде. Структура педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде определяется через совокупность образовательных ресурсов (системы управления обучением; цифровое учебно-методическое обеспечение; инструменты организации коммуникации и онлайн-работы в цифровой среде; верифицированный контент образовательных платформ; цифровые инструменты создания учителем авторского образовательного контента —

общепользовательские, общепедагогические, предметно-ориентированные) и дидактических условий (обеспечение участникам образовательного процесса равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду способствует открытости и доступности цифрового образовательного контента, содержащего совокупность знаний и комплекс практических умений и навыков по определенному учебному предмету; разнообразие способов коммуникации в предметной цифровой образовательной среде, предполагающее приоритетное использование групповых форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание, побуждает школьников к обучению в предметной цифровой образовательной среде; использование учителем цифровых инструментов и ресурсов, верифицированного и созданного интерактивного и полимодального авторского контента обеспечивает персонализацию процесса достижения школьниками предметных образовательных результатов).

ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКАМИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

§1. Модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде

Моделирование как универсальный процесс широко применяется в педагогике. Раскрытие понятия «педагогическое моделирование» необходимо начать с определения термина «модель». Модель – это искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, будучи подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта [21, с.59].

Выделяют несколько направлений педагогического моделирования: моделирование педагогических процессов образования, воспитания и обучения [195, с.139]. А.Н. Дахин под образовательной моделью понимает «логически последовательную систему соответствующих элементов, включающих цели образования, содержание образования, проектирование педагогической технологии и технологии управления образовательным процессом, учебных планов и программ» [59, с.24]. Образовательная модель определяет цель и схему образования, отвечая на вопросы зачем и чему нужно учиться, кто и как будет обучаться. К этой группе моделей чаще всего относят модели, которые позволяют выстроить индивидуальные траектории обучения обучающихся.

Следующим направлением моделирования является моделирование организации образовательного процесса, состоящего из моделирования процессов обучения и моделирования процессов воспитания. Важную роль играет модель организации образовательного процесса, которая определяется формами и методами взаимодействия участников образовательного процесса; технологиями

разработки, представления, хранения и передачи образовательного контента; способами формирования умений и закрепления навыков обучающихся.

Наряду с традиционными успешно применяются инновационные модели организации учебного процесса. Они могут отличаться по следующим параметрам: степень интенсивности педагогического взаимодействия учителя и обучающегося; степень интеграции теоретического обучения с практической деятельностью; степень организационно-методической поддержки и контроля самостоятельной работы обучающегося со стороны образовательного учреждения. Например, информатизация образования привела к появлению новых моделей образовательного процесса, которые позволяют повысить качество обучения [48].

Особая роль в педагогическом моделировании образовательного процесса отводится моделированию процесса обучения. Модели обучения ориентированы прежде всего на определение основных элементов обучения, которые позволяют повысить его эффективность. Можно выделить модели обучения, строящиеся для получения знания в «контексте предмета» [54, с.29]. Педагогическое моделирование процесса обучения позволяет определить способы взаимодействия участников образовательного процесса, повысить активность обучающихся в познавательной деятельности, усилить мотивацию обучающихся к обучению, а также найти и реализовать новые педагогические подходы к организации обучения. Например, К.Ю. Кожухов выделяет определенные признаки педагогических моделей, к которым относит сотрудничество субъектов процесса обучения; логичность и построение этапов обучения в определенной очередности в течение всего периода обучения; педагогическую направленность [86, с.82].

В педагогическом моделировании выделяют следующие этапы:

1. концептуальный этап, на котором определяются цели и задачи моделирования, проводится анализ предметной области, определяется вид и структура модели;
2. экспериментальный этап, на котором получаем выборку результирующих значений;

3. аналитический этап, на котором происходит анализ и интерпретация полученных результатов. Анализ результатов происходит с помощью статистической обработки данных, на основе которых производится их интерпретация.

Реализация образовательного процесса в предметной цифровой образовательной среде требует четкого определения ее компонентного состава. Важно отметить, что определение компонентов предметной ЦОС является достаточно сложной задачей и требует всестороннего изучения, поскольку такая среда представляет собой многоуровневую и многофункциональную совокупность различного рода обеспечения.

Как показал обзор и анализ научной литературы, представленный в §2 данного исследования, в основном в педагогике под цифровыми образовательными средами понимают цифровую среду образовательной организации. Такую цифровую среду определяют как единую образовательную систему, позволяющую объединить всех участников образовательного процесса. Соответственно, образовательные учреждения строят свою цифровую среду, используя специальные инструменты. Как было сказано выше, цифровая образовательная среда образовательной организации может быть дополнена и расширена при помощи предметных цифровых образовательных сред. Отметим, что определение компонентного состава предметной цифровой образовательной среды является важной задачей, решение которой позволит педагогу построить авторскую образовательную среду по предмету, способствующую достижению поставленных целей, и смоделировать процесс педагогического обеспечения достижения обучающимися предметных образовательных результатов в данной среде.

Структура и компонентный состав цифровой образовательной среды в области общего образования описана в Целевой модели цифровой образовательной среды. Ее основными компонентами являются «данные участников образовательного процесса; платформа цифровой образовательной среды, включая информационные системы и ресурсы образования; цифровой образовательный контент» [133]. Разработчики Целевой модели в качестве основных компонентов цифровой образовательной среды также выделяют образовательные

информационные системы и ресурсы, которые необходимы для реализации и функционирования среды на единой платформе.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 7 декабря 2020 г. № 2040 «О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды», образовательные сервисы – это «цифровые решения, предоставляющие возможность приобретения знаний, умений и навыков, в том числе дистанционно, и обеспечивающие автоматизацию образовательной деятельности в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, разрабатываемые и (или) предоставляемые поставщиками контента и образовательных сервисов в рамках реализации цифровой образовательной среды» [131]. Также в данном нормативном документе закреплено определение цифрового образовательного контента Цифровой образовательный контент – это «материалы и средства обучения и воспитания, представленные в цифровом виде, включая информационные ресурсы, в том числе входящие в состав открытой информационно-образовательной среды «Российская электронная школа», а также средства, способствующие определению уровня знаний, умений, навыков, оценки компетенций и достижений учащихся, разрабатываемые и (или) предоставляемые поставщиками контента и образовательных сервисов для организации деятельности цифровой образовательной среды» [131]. То есть под цифровым образовательным контентом понимаются учебные материалы в цифровом формате, содержащиеся в виде контента образовательных платформ, рекомендованные Министерством просвещения Российской Федерации. Следует при этом отметить, что Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации в рамках федерального проекта «Информационная инфраструктура» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» предоставляет всем субъектам Российской Федерации субсидии на формирование в общеобразовательных организациях информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, предполагающей создание или модернизацию в общеобразовательных организациях систем беспроводного широкополосного доступа (доступ к сети интернет посредством сети wi-fi), обеспечение базовой безопасности

образовательного процесса посредством организации видеонаблюдения за входной группой, создание или модернизация локальных вычислительных сетей и структурированных кабельных систем, а также иные сопутствующие работы [137].

Обратимся к трудам ученых, предметом научного познания которых является определение компонентного состава цифровой образовательной среды. О.П. Жигалова, придерживаясь определения цифровой образовательной среды как набора условий, ориентированных на развитие способности обучающихся функционировать в условиях разноуровневого взаимодействия, ключевыми элементами такой среды считает цифровые технологии, к которым относит облачные сервисы, искусственный интеллект, нейротехнологии, цифровые ресурсы, цифровые следы и др. [67, с.71]. По мнению Н.К. Конопатовой, информационно-образовательная среда образовательного учреждения включает комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы, совокупность технологических средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ): компьютеры, иное оборудование, коммуникационные каналы, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде [91, с.5]. Подробно описывая структуру цифровой образовательной среды в своих трудах, Н.В. Горбунова выделяет в качестве основного ее компонента цифровые инструменты [51, с.226].

А.М. Магомедов в информационно-образовательную среду образовательного учреждения включает следующие компоненты: организационно-управляющий (применение ИКТ в управлении образованием); программно-стратегический (совершенствование учебных программ и педагогических подходов); учебно-методический (методика преподавания в информационно-образовательной среде); кадровый (ИКТ-компетентность педагога); ресурсно-информационный (техническое и технологическое переоснащение рабочих мест системы образования) [113, с.139]. Отметим, что выделенные ученым компоненты информационно-образовательной среды являются смежными с организационно-

педагогическими условиями обучения в такой среде, соблюдение которых обеспечивает эффективность образовательного процесса. Исследователи О.Ф. Природова, А.В. Данилова, А.Н. Моргун предполагают, что независимо от масштаба цифровая образовательная среда должна включать в себя три компонента, к которым, как и А.М. Магомадов, в качестве одного из ключевых компонентов относят условия (платформа и форма представления обучающей информации), содержание (собственно информация) и результат (уровень сформированности соответствующих компетенций) [135, с.25].

Наиболее содержательная характеристика компонентов цифровой образовательной медиасреды представлена Ю.Г. Коротенковым. Ученый выделяет учебную, методическую, научно-исследовательскую, внеучебную, административную составляющие цифровой образовательной среды, а также компоненты контроля и оценки результатов обучения учащихся [94, с.106]. О.Н. Шилова ключевыми компонентами информационной образовательной среды считает ресурсы, коммуникации, управление и субъекты среды [190, с.38].

М.И. Шутикова и С.А. Бешенков в своих работах описывают модель цифровой образовательной среды вуза, выделяя при этом такие компоненты, как образовательный, научный, внеучебный и организационно-управленческий [208, с.741]. Исследователи, наряду с выделенными компонентами цифровой образовательной среды, в системе высшего образования прямо или косвенно называют такие требования, как организационно-правовые, материально-технические, требования к компетенциям педагога, а также требования к обеспечению образовательного процесса в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. В данной модели цифровой образовательной среды особая роль отводится онлайн-ресурсам, массовым открытым онлайн-курсам (МООК), системам управления обучением, веб-портфолио, а также внедрению в нее таких перспективных технологий, как искусственный интеллект, виртуальная реальность, блокчейн, облачные технологии, большие данные, благодаря которым можно добиться персонализации обучения в вузе.

Анализ научной и педагогической литературы, обзор источников сети интернет, изучение взглядов ученых в области компонентного состава цифровой образовательной среды показал, что большая часть исследователей выделяет в ее структуре две группы компонентов: информационные и педагогические. К группе информационных компонентов исследователь Е.С. Мироненко в основном относит цифровые образовательные ресурсы, электронные и технические средства образовательного назначения, тогда как ко второй группе относятся педагогические средства и дидактические инструменты [119, с.6]. Ученый в своих исследованиях определяет цифровую образовательную среду как совокупность информационных, цифровых и образовательных ресурсов, обеспечивающих эффективное и мобильное обучение с учетом возможностей и потребностей обучающихся [119, с.11].

Таким образом, как показал анализ, ученые представляют цифровую образовательную среду как многоуровневую и многофункциональную систему. С данной точки зрения предметная цифровая образовательная среда состоит из следующих компонентов: образовательные технологии, формы и методы обучения, цели обучения, цифровой контент, способы коммуникации, цифровые инструменты, системы управления обучением, интернет-ресурсы, образовательные онлайн платформы, портфолио учителя и дидактические материалы.

С целью сопоставительного анализа компонентного состава предметной цифровой образовательной среды и предпочтений практикующих учителей нами был проведен опрос. Данный опрос необходим для уточнения мнения учителей, непосредственно работающих в цифровой образовательной среде, в отношении ее компонентного состава. На наш взгляд очень важно выявить основные компоненты предметной цифровой образовательной среды, основываясь не только на нормативно-правовой базе и результатах научно-педагогических исследований, но и на профессиональном опыте учителей, которые реализовывают обучение учебному предмету в цифровой среде и владеют авторскими методиками обучения предмету. Другими словами, опрос был проведен с целью уточнения

компонентов предметной цифровой образовательной среды, которые практикующие учителя считают наиболее значимыми.

В опросе участвовало 244 учителя из различных регионов России, а также Республик Узбекистан и Кыргызстан. Такую широкую географию удалось обеспечить благодаря проведению в Елабужском институте Казанского федерального университета Международного фестиваля школьных учителей. Отметим, что все респонденты – активные участники Фестиваля, из чего можно сделать вывод о том, что они стремятся развиваться и вовлечены в инновационные процессы российского образования.

Участниками опроса стали учителя, преподающие различные учебные предметы, относящиеся к разным возрастным категориям, имеющие различные квалификационные категории. Учителя из Татарстана составляют 51% респондентов; 33% опрошиваемых – представители других регионов России; 16% – педагоги из Республик Узбекистан и Кыргызстан. Отметим, что в опросе приняло небольшое количество сельских педагогов, всего 13% от общего числа респондентов. Почти половина респондентов – это опытные педагоги со стажем не менее 20 лет. Опыт работы респондентов от 20 лет и более составляет 47%; от 5 до 20 лет – 35%; до 5 лет – 18%.

Опрос проводился без фиксации имени респондента, анкета состояла из 5 содержательных вопросов, представленных в Приложении 1. Участие в опросе было добровольным. На данном этапе использовался функционал Google Forms. Данный инструмент позволяет в режиме онлайн создать опросник, быстро его распространить и эффективно обработать, благодаря интеграции с Google Sheets. Доступ к анкете учителя получали при помощи QR-кодов, которые им были доступны с раздаточными материалами участников Международного фестиваля школьных учителей. После анкетирования данные были выгружены в Google Sheet, затем проанализированы и математически обработаны.

Рассмотрим результаты опроса, во время которого учителям было предложено ответить на вопросы, связанные как с определением цифровой образовательной среды, так и с ее компонентным составом.

В качестве первого вопроса учителям было предложено выбрать из нескольких определений предметной цифровой образовательной среды наиболее точное. Результаты ответов на данный вопрос представлены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты мнений респондентов по выбору определения предметной цифровой образовательной среды

Определения предметной ЦОС	Доля учителей, согласившихся с утверждением в процентах
1. Под предметной ЦОС понимают единую информационную систему, которая объединяет всех участников образовательного процесса — учеников, учителей, родителей и администрацию учебных заведений	18,6%
2. Предметная ЦОС представляет собой часть мирового информационного пространства, секторированного по различным отраслям и направлениям: экономика, управление, политика, промышленность, здравоохранение и образование	0,5%
3. Под предметной ЦОС понимают комплекс информационных образовательных ресурсов, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий, коммуникационные каналы, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современных условиях цифровизации образования	32,5%
4. Под предметной ЦОС понимают совокупность технического, программного обеспечения, а также интеллектуального в виде цифровых инструментов, ресурсов, платформ, которая обеспечивает комфортное, гибкое, персонализированное обучение определенному предмету	12,9%
5. Предметная ЦОС - совокупность программных и технических средств, образовательного контента, необходимых для реализации образовательных программ в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обеспечивающая доступ к образовательным услугам и сервисам в электронном виде	35,6%

Наименьшее количество голосов (0,5%) получило определение под номером 2, что подчеркивает тот факт, что данное определение не подходит к предметной цифровой образовательной среде. Наибольшее и почти одинаковое количество голосов получили определения номер 3 и номер 5, что свидетельствует о понимании респондентами комплексного характера цифровой образовательной среды. Однако, это также указывает на то, что многие учителя не видят существенной разницы между цифровой образовательной средой образовательной организации и предметной цифровой образовательной средой.

Для определения компонентного состава предметной цифровой образовательной среды педагогам было предложено выбрать из предложенного списка необходимые на их взгляд компоненты. Проанализировав выбранные респондентами компоненты предметной ЦОС, нами были выделены только те, которые набрали более 50% голосов. В результате список уменьшился; приведем данный список в таблице 6.

Таблица 6. Результаты опроса по выбору необходимых компонентов предметной ЦОС

Список компонентов, предложенных педагогам на выбор	Список компонентов, выбранных педагогами
Инструменты коммуникации	Инструменты коммуникации — 66%
Формы и методы обучения	Цифровой контент — 60%
Цели обучения	Цифровые инструменты — 57%
Цифровой контент	Системы управления обучением — 68%
Образовательные технологии	Интернет-ресурсы — 59%
Цифровые инструменты	Образовательные онлайн платформы — 66%
Системы управления обучением	
Интернет-ресурсы	
Образовательные онлайн платформы	
Дидактические материалы	

Таким образом из списка были удалены компоненты (выделены серым цветом), которые присутствуют в ЦОС, но напрямую не касаются цифрового аспекта. Они в большей степени характеризуют цифровую образовательную среду как дидактическую систему. Из чего можно сделать вывод о том, что учителя-практики делают акцент на ресурсах и инструментах цифровой образовательной среды. Мы полагаем, что педагоги нуждаются в инструментальном подходе к построению цифровой образовательной среды. Очевидно, что такой подход позволит не только построить модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде, понятную и близкую учителям, но и создаст основу для разработки технологии создания учителем такой среды.

В третьем вопросе при выборе из предложенных особенностей предметной цифровой образовательной среды учителями были даны следующие ответы, которые обобщены и представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты ответов на вопрос об особенностях предметной ЦОС

Вариант для выбора	Доля учителей, согласившихся с утверждением в процентах
1. Обеспечивает эффективное обучение группы учеников по образовательной траектории	46,40%
2. Разрабатывается педагогом	19,10%
3. Обеспечивает мониторинг и фиксацию хода и результатов образовательного процесса	41,80%
4. Обеспечивает дистанционное взаимодействие образовательного учреждения с другими организациями социальной сферы	45,40%
5. Позволяет расширить возможности построения образовательной траектории обучающихся	47,90%
6. Обеспечивает информационно-методическую поддержку образовательного процесса по предмету	56,20%

Подавляющее большинство предложенных вариантов (1, 3–6) получили положительный ответ, что представляет довольно высокий процент в промежутке от 41,80% до 56,20%. Это может свидетельствовать о том, что учителя склонны думать, что цифровая образовательная среда дает возможность организовать эффективный образовательный процесс с обеспечением индивидуальных траекторий обучающихся. Однако, вариант ответа о разработке учителем предметной цифровой образовательной среды выбрали только 19,10% респондентов. Из чего нами сделан вывод о непонимании учителями сути предметной цифровой образовательной среды, о невозможности различать авторский и готовый продукт, поскольку, как нам представляется, учителя понимают под предметной цифровой образовательной средой образовательную платформу с готовым образовательным контентом (РЭШ, Учи.ру, Я.Учебник и т. п.).

На наш взгляд, предметная цифровая образовательная среда должна строиться, исходя из необходимости осуществления учителем тех видов деятельности, которые обеспечат достижение предметных образовательных результатов. Именно поэтому в опросник был включен вопрос о действиях, которые должен совершать педагог в цифровой среде. Представим статистический анализ данных респондентами ответов, разместив их в таблице 8.

Таблица 8. Результаты ответов на вопрос о действиях педагога в ЦОС

Вариант для выбора	Доля учителей, согласившихся с утверждением в процентах
1. Заполнять среду контентом	34,00%
2. Контролировать деятельность учащихся	75,30%
3. Управлять коммуникацией между участниками ЦОС	72,20%
4. Отправлять отчетную информацию администрации школы	18,60%
5. Осуществлять взаимодействие с коллегами	28,90%
6. Обеспечивать доступ к ресурсам школьной библиотеки	21,60%

Важно, что учителя понимают необходимость управления деятельностью обучающихся в цифровой среде. На вопрос о том, какие действия педагог должен осуществлять в предметной цифровой образовательной среде, довольно высокие проценты набрали такие позиции как: контролировать деятельность учащихся и управлять коммуникацией между участниками предметной среды. Заполнять цифровую образовательную среду контентом выразили желание только 34% опрошенных, что подтверждает высказанную ранее мысль об ориентации учителей действовать в готовой системе, уже наполненной контентом.

Также в рамках Фестиваля школьных учителей отдельно были опрошены практикующие учителя математики с целью выявления специфики компонентного состава и особенностей построения цифровой образовательной среды учителя математики. В опросе участвовало 60 учителей математики из различных регионов России и Республики Татарстан. Опрос проводился без фиксации имени респондента, анкета состояла из 5 вопросов. Вопросы были ориентированы прежде всего на то, чтобы узнать мнение учителей математики по поводу применения ими математических инструментов в организации учебного процесса, а также оценить уровень знакомства и степень использования учителями математики специализированных цифровых инструментов. Участие в опросе было добровольным. На данном этапе использовался функционал Google Forms. Доступ к анкете учителя получали при помощи QR-кодов, которые им были доступны с раздаточными материалами участников Международного Фестиваля школьных учителей, пожелавшими принять участие в мастер-классах известных

ученых и педагогов в области математики и методики ее преподавания. После анкетирования данные были выгружены в Google Sheet, затем проанализированы и математически обработаны.

Большая часть респондентов являются учителями математики городских образовательных учреждений, а остальные респонденты – сельские педагоги. Половина опрошиваемых (50%) – это опытные педагоги со стажем работы от 20 лет; 44,7% составляют учителя математики, работающие от 5 до 20 лет; оставшиеся 5,3% – учителя, которые недавно начали свою педагогическую деятельность.

Рассмотрим результаты опроса учителей математики, во время которого им было предложено ответить на вопросы, связанные с применением предметно-ориентированных цифровых инструментов в своей профессиональной деятельности. Изучим, какие математические цифровые инструменты предпочитают использовать учителя математики в своей деятельности. Учителям было предложено на выбор шесть видов цифровых математических инструментов (данная классификация математических цифровых инструментов разработана нами самостоятельно и будет детально описана в §2 данной главы). Результаты выбора математических цифровых ресурсов в процентном соотношении представлены в таблице 9.

Таблица 9. Результаты ответов на вопрос о применение видов математических цифровых инструментов

Вариант для выбора	Доля учителей, согласившихся с утверждением в процентах
1. Математические игры	68,4%
2. Инструменты построения графиков функций	44,7%
3. Инструменты выполнения расчетов и вычислений	36,8%
4. Средства создания математических текстов	21,1%
5. Пакеты символьной математики	15,8%
6. Инструменты решения математических задач	34,2%
7. Свой вариант	5,2%

Как показывают результаты ответов на данный вопрос, учителя отдают предпочтение математическим играм и инструментам построения графиков. На наш взгляд, это объясняется тем, что практикующие учителя считают, что для

изучения такого довольно сложного предмета, как математика, нужны дополнительные средства и инструменты. Занимательные упражнения и задания в игре дают возможность создать ситуацию успеха и результативности, тем самым мотивировать школьников к обучению математики с применением цифровых технологий. Игровая форма обучения помогает снять скованность, повышает внимание, оживляет и улучшает восприятие. Одной из основных проблем при изучении математики является визуализация условия математической задачи. Именно этим и объясняется популярность применения учителями инструментов построения графиков функций при обучении математике. Практически одинаковое количество респондентов ответили, что в практике своей педагогической деятельности используют инструменты выполнения расчетов и вычислений, а также инструменты решения математических задач. Это говорит о том, что учителя заинтересованы в поиске новых средств и методов решения математических задач, а также в применении инновационных методик, что еще раз подчеркивает творческий характер учителей, принявших участие в опросе. Меньше всего процентов набрали варианты ответов, в которых прописаны такие виды математических цифровых инструментов, как средства создания математических текстов и пакеты символьной математики. На наш взгляд, это объясняется тем, что учителям достаточно средств для набора математической информации, встроенных в текстовые редакторы. Отметим, что функционал текстовых редакторов с каждой новой версией дополняется и расширяется. Всего лишь два респондента (5,2%) предложили свой вариант ответа, который можно объединить в группу инструментов, предназначенных для тренажа и направленных на отработку математических навыков.

Следующие четыре вопроса были включены в опрос для того, чтобы узнать какими конкретными цифровыми математическими инструментами пользуются учителя математики. Им были предложены названия наиболее популярных математических инструментов для решения математической задачи, возникающей при организации учебного процесса. Результаты ответов на вопросы 2–5 представлены в таблицах 10–13 соответственно.

Таблица 10. Результаты ответов на вопрос о применение цифровых математических инструменты построения графиков и выполнения экспериментов

Вариант для выбора	Доля учителей, согласившихся с утверждением в процентах
1. Cabri Geometry	7,9%
2. Geomtryx	10,5%
3. Geogebra	50,1%
4. Свой вариант (MS Excel)	5,2%
5. Не использую	26,3%

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице, среди инструментов построения графиков и выполнения экспериментов учителям больше всего знакома программная среда Geogebra. Отметим, что особая популярность данного инструмента объясняется его универсальностью, простотой использования и наличием бесплатной онлайн-версии, включающей в себя возможности решения задач геометрии, алгебры, статистики, арифметики, построения графов в одном пакете. В качестве своего варианты учителя предложили не менее мощный инструмент, входящий в состав пакета Microsoft Office, табличный процессор MS Excel. Среди опрошенных учителей 26,3% вообще не используют инструменты построения графиков и выполнения экспериментов в своей профессиональной деятельности.

Таблица 11. Результаты ответов на вопрос о применение цифровых математических и логических игр при обучении математике

Вариант для выбора	Доля учителей, согласившихся с утверждением в процентах
1. Matific	13,2%
2. Education City	0%
3. Пифагория	26,3%
4. Свой вариант	2,7%
5. Не использую	52,6%

Анализ частотности ответов на вопрос о том, используют ли учителя математические и логические игры в своей профессиональной деятельности, показал, что более половины учителей не используют или не знакомы с таким видом

цифровых инструментов. Среди опрошенных учителей наиболее популярной средой является Пифагория, представляющая собой геометрическую головоломку с 377 задачами по геометрии, собранными в 28 разделов, сложность которых в каждом разделе возрастает. В качестве своего варианта 2,7% опрошенных учителей математики указали, что разрабатывают подобные игры сами или со своими учениками, что является вполне объяснимым, поскольку большая часть учителей математики владеют навыками программирования и достаточно компетентны в сфере информационных технологий.

Таблица 12. Результаты ответов на вопрос об использовании средств символьной обработки математической информации

Вариант для выбора	Доля учителей, согласившихся с утверждением в процентах
1. Derive	2,6%
2. LiveMath	0%
3. Mathematica	18,4%
4. MathCAD	15,8%
5. Maple	2,6%
6. Свой вариант	2,6%
7. Не использую	57,9%

Наиболее популярными инструментами обработки математической информации по результатам опроса оказались пакеты Mathematica и MathCAD, получившие 18,4% и 15,8% соответственно. Программную среду LiveMath учителя и вовсе не используют. В качестве своего варианта несколько опрошенных учителей предложили среду MathWay – бесплатное мобильное образовательное приложение, позволяющее решать задачи алгебры. Как видно из таблицы 12, большинство респондентов ответили «не использую», что говорит о том, что учителя либо не придают особого значения данному виду инструментов, либо не знают их функциональные и методические возможности.

В таблице 13 приведены ответы респондентов на вопрос об использовании цифровых инструментов при решении математических задач.

Таблица 13. Результаты ответов на вопрос об использовании цифровых инструментов при решении математических задач

Вариант для выбора	Доля учителей, согласившихся с утверждением в процентах
1. Euclidean	0%
2. MalMath	15,8%
3. Advanced Grapher	7,9%
4. Свой вариант	0%
5. Не использую	76,3%

Среди предложенных цифровых инструментов решения математических задач в практике преподавания респондентами применяются лишь MalMath и Advanced Grapher. Отметим, что 76,3% опрошенных учителей совсем не используют математические инструменты для решения задач, что объясняется предпочтением учителей использовать традиционные способы обучения математике. При этом, если учесть во внимание тот факт, что большую часть опрошенных составляют учителя с опытом работы более 20 лет, то результаты ответов на данный вопрос объяснимы.

Опрос учителей математики на предмет применения ими математических инструментов показал, что учителя интуитивно понимают необходимость и полезность применения математических инструментов в организации учебного процесса, определенная часть учителей знакома с цифровыми математическими инструментами и использует их.

Анализируя результаты двух опросов, описанных выше, можно сделать вывод о том, что основная часть опрошенных учителей (78%) не имеют представления о том, что такое предметная цифровая образовательная среда, они знакомы лишь с понятием цифровой среды образовательной организации. Но при этом респондентами были выбраны основные компоненты цифровой образовательной среды педагога. Из этого следует сделать вывод о том, что учителя интуитивно выстраивают цифровую среду по предмету, включая некоторые наиболее значимые компоненты, такие как цифровые ресурсы, интернет-сервисы, платформы и

цифровые инструменты педагога. Также отметим, что практикующие учителя в качестве основных компонентов предметной цифровой образовательной среды предпочли практические цифровые инструменты, позволяющие им решать каждодневные профессиональные педагогические задачи. В связи с этим нами было принято решение модифицировать компонентный состав предметной цифровой образовательной среды, который был получен в результате анализа источников на теоретическом этапе, в практико-ориентированную структуру предметной цифровой образовательной среды, основанную на инструментальном подходе.

Основываясь на результатах проведенного опроса и их интерпретации, нами был выделен компонентный состав предметной цифровой образовательной среды, носящий инструментальный характер. Такой подход к составу предметной цифровой образовательной среды обеспечивает учителя цифровым инструментарием и возможностью применять цифровые инструменты педагогического назначения в практике своей профессиональной деятельности с пониманием и учетом их функциональных и педагогических возможностей.

Таким образом, компонентный состав предметной цифровой образовательной среды (система управления обучением; цифровое учебно-методическое обеспечение; инструменты организации коммуникации и онлайн работы в цифровой среде; верифицированный контент образовательных платформ; цифровые инструменты создания учителем авторского образовательного контента) схематично представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Схематическое представление компонентного состава предметной цифровой образовательной среды

Отметим, что ключевой фигурой учебного процесса является учитель-предметник, который выстраивает учебный процесс в соответствии со своим календарно-тематическим планированием, рабочей программой, определенным учебно-методическим комплексом, которые относим к цифровому учебно-методическому обеспечению. Поэтому в основу схематического представления компонентного состава предметной цифровой образовательной среды определяем электронную форму учебника, которая позволит обеспечить учителю полимодальность и интерактивность учебного процесса не только во время фронтальной работы на уроке, но и при организации индивидуального обучения.

Для более эффективной и комфортной организации учебного процесса учителю необходимо обеспечить участникам образовательного процесса равные возможности единого входа в предметную цифровую образовательную среду. Именно поэтому целесообразно создавать предметную цифровую образовательную среду с применением возможностей системы управления обучением. Системы управления обучением выступают в качестве системообразующего компонента предметной цифровой образовательной среды и обеспечивают учителя возможностью создания виртуального пространства для совместной работы участников образовательного процесса, возможностью использовать уже готовый образовательный контент, а также создавать свой с учетом индивидуальных образовательных потребностей обучающихся с использованием цифровых инструментов. К наиболее популярным и удобным в использовании системам управления обучением можно отнести такие системы, как Stepik, Moodle, Я.Класс и др.

С целью обеспечения участников процесса обучения верифицированным образовательным контентом в компонентный состав предметной цифровой образовательной среды целесообразно включить образовательные платформы. Такие платформы содержат готовые учебные материалы, соответствующие федеральному государственному образовательному стандарту. Образовательный контент платформ может быть представлен в различных форматах (презентации, видеоматериалы, образовательные ролики, справочные материалы, примеры решений

задач, практические задания для повторения изученного материала различного уровня сложности, онлайн тренажеры, тесты для текущего контроля, задания для самостоятельного выполнения и др.).

Ключевым компонентом предметной цифровой образовательной среды являются цифровые инструменты. В схеме выделены три группы инструментов: инструменты организации коммуникации, инструменты онлайн-работы в цифровой среде, цифровые инструменты создания учителем авторского образовательного контента (общепользовательские, общепедагогические, предметно-ориентированные) [46, с.157]. В качестве основного признака систематизации цифровых инструментов нами были определены педагогические задачи, которые решает учитель при организации учебного процесса.

К группе инструментов организации коммуникации нами определены социальные сети, мессенджеры, форумы, чаты и др., которые имеют возможность организации быстрой и постоянной коммуникации как с отдельным учеником, так и с группой обучающихся. На актуальность и необходимость включения социальных сетей и мессенджеров в качестве компонента предметной цифровой образовательной среды повлияло создание и внедрение специальной информационно-коммуникационной платформы для школы – Сферум, которая была разработана в рамках реализации программы «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование».

Для организации обучения в предметной цифровой образовательной среде необходимым компонентом являются цифровые инструменты онлайн-работы в цифровой среде, к которым относим средства видео-конференц-связи. Данная группа инструментов обеспечивает школьников, не имеющих возможности присутствовать на занятии очно, принимать онлайн участие в учебном процессе. Особенно актуальным это стало в условиях пандемии коронавирусной инфекции COVID-19.

Цифровые инструменты создания учителем авторского образовательного контента обеспечивают учителя возможностью создавать интерактивный и полимодальный цифровой контент предметной цифровой образовательной среды по

авторскому замыслу. Цифровые инструменты создания авторского контента делим на общепользовательские, общепедагогические и предметно-ориентированные. Общепользовательские цифровые инструменты являются универсальными и ориентированы на широкий круг пользователей; они направлены на решение типичных информационных задач. Общепедагогические цифровые инструменты являются специализированными и направленными на решение педагогических задач (организация совместной деятельности при создании нового знания, отработка навыков выполнения учебных действий, получение быстрой обратной связи и др.). Предметно-ориентированные цифровые инструменты являются специфическими и направлены на решение педагогических задач определенного учебного предмета (математика, история, химия и др.).

Определение структуры и содержания предметных образовательных результатов, уровней их достижения с соответствующими дескрипторами, выявление структурных компонентов педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками, а также выделение компонентного состава предметной цифровой образовательной среды позволяют перейти к разработке модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

В модели (рис. 3) отражена цель – организация достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

Достижению данной цели будут способствовать следующие задачи:

- освоение обучающимися совокупности знаний по определенному учебному предмету;
- приобретение практических умений и навыков решения задач с применением цифровых инструментов;
- повышение мотивации к обучению в цифровой образовательной среде.

Остановимся подробнее на модели. Фундаментом в построении модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками являются следующие подходы: системно-деятельностный;

лично-ориентированный; уровневый и информационно-средовой. Выбор методологических подходов обусловлен их соответствием основным тенденциям развития педагогической науки и концепции федерального государственного образовательного стандарта, а также цели и задачам нашего исследования.

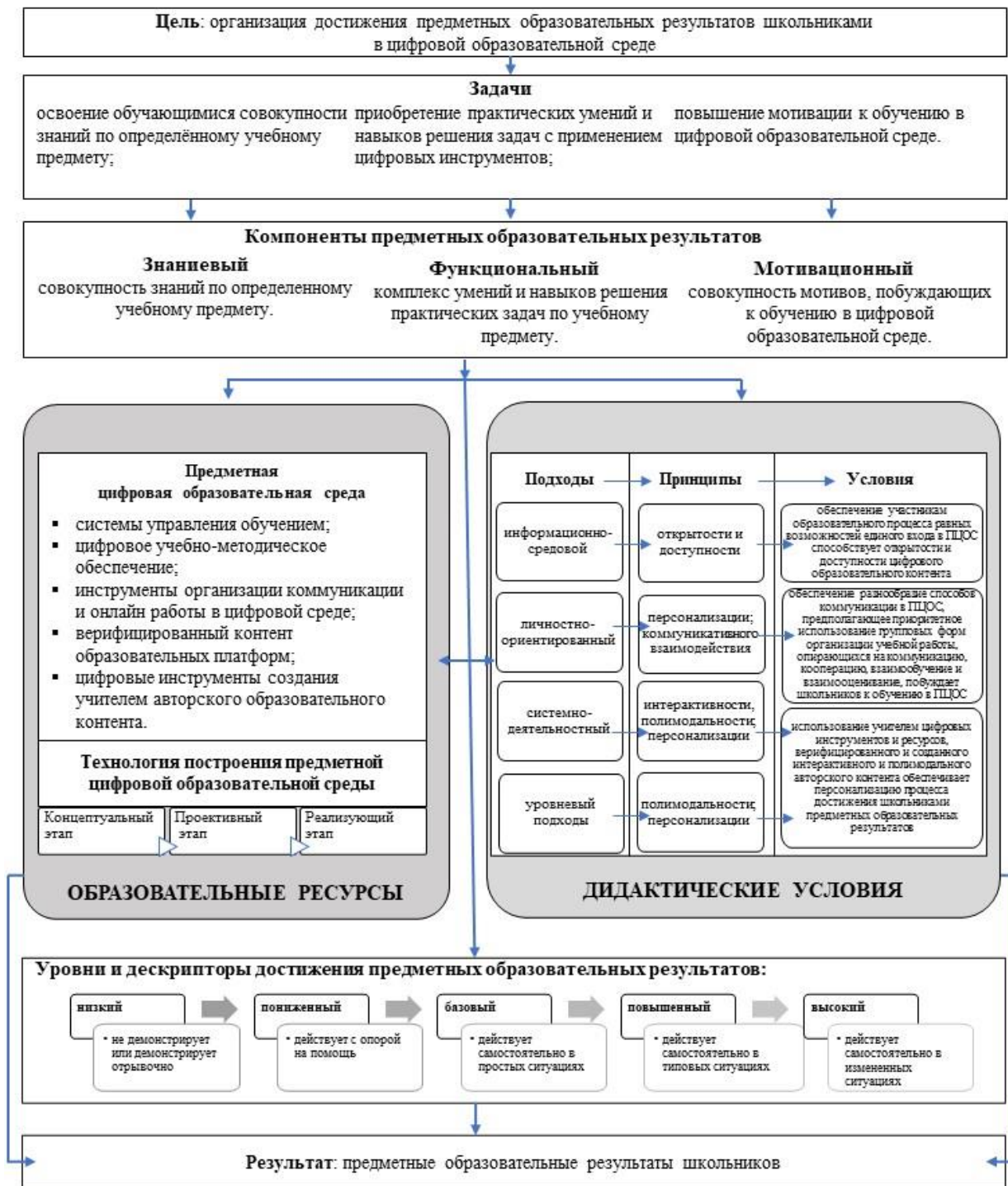


Рис. 3. Модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде

Как уже было сказано ранее, на основе системно-деятельностного и личностно-ориентированного подходов нами выделена и дополнена структура предметных образовательных результатов: знаниевый (совокупность знаний по определенному учебному предмету), функциональный (комплекс умений и навыков решения практических задач по учебному предмету), мотивационный (совокупность мотивов, побуждающих к обучению в цифровой образовательной среде). Говоря о данных подходах с точки зрения определения структуры и содержания предметных образовательных результатов, необходимо сказать, что знаниевый и функциональный компоненты соотносятся с системно-деятельностным подходом, а мотивационный компонент с личностно-ориентированным.

Разработанная модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде базируется на понимании педагогического обеспечения как единства образовательных ресурсов и дидактических условий. Образовательные ресурсы соотносятся с компонентным составом предметной цифровой образовательной среды, выстраиваемой в соответствии с разработанной технологией, реализуемой в последовательности концептуального, проективного и реализующего этапов. Дидактические условия определяются на основе положений системно-деятельностного, личностно-ориентированного, информационно-средового и уровневого подходов к организации деятельности обучающихся по достижению предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде, а также принципов их реализации.

Системно-деятельностный подход (Л.С. Выготский, И.А. Зимняя, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, А.Г. Асмолов, Г.П. Щедровицкий и др.) предполагает активность учеников в процессе построения нового знания, в результате чего знание обретает особую ценность [40, 71, 109, 149, 157, 193]. Основным результатом обучения в условиях системно-деятельностного подхода является развитие личности ученика на основе его активной, разносторонней и в максимальной степени самостоятельной учебной деятельности. В современной науке учеными определены два направления к пониманию сущности системно-

деятельностного подхода. Во-первых, системно-деятельностный подход понимается как объединение системного и деятельностного подходов, во-вторых, как подход, основанный на выстраивании обратной связи. Характеризуя системно-деятельностный подход, А.Г. Асмолов говорит о его нацеленности на развитие личности, на формирование гражданской идентичности, указывает на возможность формирования ценностных ориентиров, которые встраиваются в новое поколение стандартов российского образования [11]. Реализация системно-деятельностного подхода в образовании позволяет в наиболее полной мере обеспечить подготовку школьников в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования. В нашем исследовании учтены все особенности системно-деятельностного подхода в обеспечении достижения школьниками предметных образовательных результатов, направленные на активизацию самостоятельной учебно-познавательной деятельности ученика, способного выполнять анализ собственной учебной активности в процессе обучения в предметной цифровой образовательной среде.

В данном исследовании личностно-ориентированный подход (Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская, Н.А. Алексеев др.) предполагает развитие личности через организацию ее деятельности при выстраивании индивидуальной образовательной траектории и самоорганизации при обучении в предметной цифровой образовательной среде [7, 27, 153, 196]. Благодаря данному подходу учитель может организовать и целенаправленно управлять познавательной деятельностью обучающихся в предметной цифровой образовательной среде, учитывая при этом интересы личности и мотивацию к обучению. Применение в настоящем исследовании личностно-ориентированного подхода обеспечивает персонализацию обучения в предметной цифровой образовательной среде и позволяет рассматривать ученика как субъекта образовательной деятельности, способного самостоятельно определять траекторию достижения предметных образовательных результатов.

Роль и место информационно-средового подхода (А.Я. Данилюк, А.А. Кузнецов, А.М. Кондаков, Г.И. Кирилова и др.) определяется стремительным

развитием и интеграцией цифровых технологий в образовательный процесс, которые приводят к увеличению учебной активности и продуктивной деятельности учеников [58, 81, 90, 98]. Данный подход определил необходимость создания предметной цифровой образовательной среды, которая должна содержать поли-модальный цифровой образовательный контент, образовательные онлайн-ресурсы и онлайн-сервисы для отработки навыков, инструменты автоматизированного контроля знаний и умений учеников, возможности доступа к дополнительным источникам информации, а также обеспечивать учителя цифровыми инструментами для организации образовательного процесса как на уроке, так и в самой среде. Организация обучения на основе предметной цифровой образовательной среды позволяет обеспечить открытость, доступность, мобильность процесса обучения, развитие навыков самоконтроля у обучающихся.

Согласно новым федеральным образовательным стандартам система оценки предусматривает уровневый подход к представлению планируемых результатов и инструментарию для оценки их достижения. Положения уровневого подхода (В.А. Беликов, Л.М. Босова, А.А. Кирсанов, И.Э. Унт и др.) в организации работы с обучающимися, базируются на понимании того, что процесс обучения есть переход от одного уровня к другому, более сложному и качественно отличающемуся от предыдущего [18; 28; 82, 167]. Уровневый подход обеспечивает вариативность и персонализацию оценки достижения школьниками предметных образовательных результатов за счет применения диагностического инструментария. В нашем исследовании данный подход предполагает вариативность применения диагностических инструментов с целью определения уровня достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде, что позволяет учитывать индивидуальные особенности интеллектуальной деятельности личности и способности обучающегося, которые возможно реализовать в цифровой образовательной среде.

Опираясь на педагогические принципы организации образовательного процесса в условиях реализации системно-деятельностного подхода, лежащего в основе ФГОС нового поколения, а также на принципы цифровой дидактики,

описанные в работах таких ученых, как В.И. Блинов и др. [23], М.А. Чошанов [184], Т.Н. Носкова [124], И.В. Роберт [144, 145], А.Ю. Уваров [166], П.Д. Рабинович [140] и др., нами были выделены дидактические принципы, в соответствии с которыми осуществляется реализация вышеуказанных педагогических подходов. Сформулируем данные принципы, сопоставив их с принципами цифровой дидактики, описанными В.И. Блиновым [23, с. 32], и возможностями цифровой образовательной среды, выделенными нами в §2 предыдущей главы данного исследования.

1. Принцип персонализации предполагает построение индивидуального образовательного маршрута обучающегося в предметной цифровой образовательной среде с учетом темпа и уровня освоения тех или иных элементов образовательного контента, с учетом его образовательных потребностей, персональных склонностей и предпочтений. При этом такое обучение позволяет формировать «цифровой след» или «цифровой профиль» обучения определенному предмету, накапливая персональные учебные результаты, формируемые в процессе обучения.

2. Принцип доступности и открытости предполагает наличие возможности доступа к образовательному контенту в любое время, в любом месте и с любого технического устройства. Открытость образовательного контента в предметной цифровой образовательной среде обеспечивается возможностью выхода за пределы самой среды для получения доступа к внешним источникам информации под руководством учителя.

3. Принцип интерактивности предполагает активное участие и взаимодействие обучающегося с контентом, обучающегося и педагога и обучающихся друг с другом в предметной цифровой образовательной среде посредством применения цифровых инструментов общепедагогического назначения (инструментов организации совместной деятельности, способов взаимодействия и получения обратной связи). Данный принцип способствует повышению мотивации школьников к обучению с применением цифровых ресурсов и сервисов, расширяет

функционал самостоятельной работы и контроля обучающегося с помощью цифровых технологий.

4. Принцип полимодальности является развитием дидактического принципа наглядности применительно к условиям цифрового образовательного процесса. Возможности традиционной наглядности существенно расширяются с помощью применения визуализации и инфографики, используемых не только учителем, но и самими обучающимися в процессе изучения нового материала, выполнения проектов, в результате групповой и индивидуальной работы в условиях предметной цифровой образовательной среды. Принцип полимодальности обеспечивается благодаря внедрению учителем цифрового контента различного формата в цифровую среду (фото, видеоконтент, схемы, графика, анимация, звуковые файлы, интерактивные упражнения и др.)

5. Принцип коммуникативного взаимодействия предполагает организацию учебного процесса в предметной цифровой образовательной среде на основе активной многосторонней коммуникации между обучающимися, между учителем и обучающимися, которая осуществляется в различных форматах как очно, так и онлайн. Реализация данного принципа предполагает приоритетное использование групповых (командных, коллективных) форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание.

Перечисленные подходы и принципы выступают в качестве теоретической основы определения дидактических условий, обеспечивающих достижение предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде. Реализация информационно-средового подхода в сочетании с принципом открытости и доступности цифрового образовательного контента, содержащего совокупность знаний и комплекс практических умений и навыков по определенному учебному предмету, обеспечивает участникам образовательного процесса равные возможности единого входа в предметную цифровую образовательную среду. Положения личностно-ориентированного подхода в комбинации с принципами персонализации и коммуникативного взаимодействия

обеспечивают разнообразие способов коммуникации в предметной цифровой образовательной среде, предполагающее приоритетное использование групповых форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание, что побуждает школьников к обучению в предметной цифровой образовательной среде. Использование учителем цифровых инструментов и ресурсов, верифицированного и созданного интерактивного и полимодального авторского контента, обеспечивающее персонализацию процесса достижения школьниками предметных образовательных результатов, базируется на положениях системно-деятельностного и уровневого подходов в совокупности с принципами интерактивности, полимодальности и персонализации.

Как уже отмечалось ранее, образовательные ресурсы, входящие в состав педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде, соотносятся с компонентами предметной цифровой образовательной среды (описаны ранее). Предметная цифровая образовательная среда выстраивается учителем в соответствии с разработанной технологией, реализуемой в последовательности концептуального, проективного и реализующего этапов (подробное описание технологии представлено в следующем параграфе).

Модель также включает описание уровней достижения предметных образовательных результатов школьниками (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий) и дескрипторов, с помощью которых определяются названные уровни (не демонстрирует или демонстрирует отрывочно, действует с опорой на помощь, действует самостоятельно в простых ситуациях, действует самостоятельно в типовых ситуациях, действует самостоятельно в измененных ситуациях). Диагностика предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде осуществляется при помощи онлайн-тестов, анкетирования и регулярной проверки выполнения самостоятельных и контрольных работ, а также выполнения проектов по различным разделам изучаемого учебного предмета. Такой всесторонний мониторинг позволяет определить уровни достижения

структурных компонентов предметных образовательных результатов школьников и получить планируемый результат.

Представленная модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде позволяет учителю осуществлять процесс обучения школьников определенному предмету, что способствует их активному включению в познавательную деятельность, применению цифровых технологий и организации коммуникативного взаимодействия всех участников (в том числе и в онлайн-формате), тем самым расширяя возможности традиционного обучения и содействуя эффективному достижению образовательных результатов обучающимися по учебному предмету.

§2. Технология построения учителем предметной цифровой образовательной среды и ее реализация в достижении предметных образовательных результатов школьниками

В качестве основного механизма построения предметной цифровой образовательной среды выступает педагогическая технология. В научной литературе существует несколько подходов к определению термина «технология». Термин «технология» произошел от греческих слов *technē* (искусство, ремесло, наука) и *logos* (понятие, учение). В словаре иностранных слов под технологией понимается совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов. Технология – это и способы деятельности, и то, каким образом личность участвует в деятельности. Г.К. Селевко определяет технологию как научно и/или практически обоснованную систему деятельности, применяемую человеком в целях преобразования окружающей среды, производства материальных или духовных ценностей [150, с.3].

Под педагогической технологией современными учеными понимается компонент педагогического мастерства, представляющий собой научно обоснованный профессиональный выбор операционного воздействия педагога на учащегося в контексте его взаимодействия с миром с целью формирования у него

отношения к этому миру, гармонично сочетающего свободу личностного проявления и социокультурную норму. Основные подходы к определению педагогической технологии представлены в таблице 14.

Таблица 14. Основные подходы к определению педагогической технологии

Авторы	Определение
Г.К. Селевко	<p>Такое построение деятельности педагога, в котором входящие в него действия представлены в определенной последовательности и предполагают достижения прогнозируемого результата.</p> <p>Выделяет в «педагогической технологии» три аспекта:</p> <p>1) научный, согласно которому педагогические технологии - часть педагогической науки, изучающей и разрабатывающей цели, содержание и методы обучения и проектирующей педагогические процессы;</p> <p>2) процессуально-описательный, описание (алгоритм) процесса, совокупность целей, содержания, методов и средств для достижения планируемых результатов обучения;</p> <p>3) процессуально-действенный: осуществление технологического (педагогического) процесса, функционирование всех личностных, инструментальных и методологических педагогических средств [150, с.4]</p>
В.П. Беспалько	<p>Это проект определенной педагогической системы, реализуемый на практике. Системный подход лежит в основе любой педагогической технологии, воспроизводимость и планируемая эффективность которой целиком зависят от ее системности и структурированности [20, с.6]</p>
О.А. Веденева, Л.И. Савва, Н.Я. Сайгушев	<p>Система теоретически обоснованных принципов, правил, соответствующих им приемов и методов эффективного достижения педагогом целей обучения, воспитания и развития учащихся [36, с.7]</p>
Л.И. Маленкова	<p>Компонент педагогического мастерства, представляющий собой научно-обоснованный профессиональный выбор операционного воздействия педагога на учащегося в контексте его взаимодействия с миром с целью формирования у него отношения к этому миру, гармонично сочетающего свободу личностного проявления и социокультурную норму [115, с.352]</p>
А.Г. Казакова	<p>Педагогический процесс, при котором происходит качественное изменение педагогического воздействия на обучаемого [78, с.257]</p>

На основе анализа существующих подходов к определению педагогической технологии и, опираясь на определение, предложенное Г.К. Селевко, нами сформулировано следующее определение технологии построения предметной цифровой образовательной среды в русле нашего исследования. Под технологией построения предметной цифровой образовательной среды мы понимаем деятельность педагога, представленную в виде последовательности действий,

направленную на достижение прогнозируемого образовательного результата по определенному учебному предмету в цифровой среде. Процесс построения такой среды характеризуется:

- различного рода взаимодействием между учителем, учеником и цифровым контентом;
- соблюдением определенных дидактических условий [а) обеспечение участникам образовательного процесса равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду, способствующее открытости и доступности цифрового образовательного контента, содержащего совокупность знаний и комплекс практических умений и навыков по определенному учебному предмету; б) разнообразие способов коммуникации в предметной цифровой образовательной среде, предполагающее приоритетное использование групповых форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание, побуждает школьников к обучению в предметной цифровой образовательной среде; в) использование учителем цифровых инструментов и ресурсов, верифицированного и созданного интерактивного и полимодального авторского контента обеспечивает персонализацию процесса достижения школьниками предметных образовательных результатов;
- достижением предметных образовательных результатов, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта и ожиданиям педагога.

Такой процесс построения предметной цифровой образовательной среды осуществляется на трех этапах, объединенных единой целью, содержанием, формами, методами и средствами обучения: концептуальном, проективном, реализующем.

Каждый из этапов построения учителем предметной цифровой образовательной среды имеет определенные характеристики:

- на концептуальном этапе определяется концепция предметной цифровой образовательной среды;
- на проективном этапе определяются средства достижения предметных

образовательных результатов и осуществляется разработка цифрового контента предметной цифровой образовательной среды;

– на реализующем этапе определяются способы организации обучения в предметной цифровой образовательной среде.

Опишем подробнее каждый из этапов построения предметной цифровой образовательной среды, состоящий из определенных действий учителя.

В концептуальную часть педагогической технологии входит совокупность идей, которые выступают в качестве научной базы и заложены в фундамент технологии построения учителем предметной цифровой образовательной среды. Главной задачей данного этапа является определение педагогом концепции предметной цифровой образовательной среды. Ее содержание напрямую связано с целями обучения, обеспечивающими достижение предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде, результатов анализа уровня начальной подготовки обучающихся, а также выбора педагогических технологий для организации обучения в предметной цифровой образовательной среде.

Проективный этап предполагает определение учителем средств достижения предметных образовательных результатов и разработку цифрового контента образовательной среды по предмету. Данный уровень характеризуется тремя признаками: делением образовательного процесса на взаимосвязанные действия; координированным и поэтапным выполнением действий, направленных на достижение поставленной цели обучения; однозначностью выполнения действий, включенных в описываемую технологию.

К основным действиям учителя на данном этапе относим выбор предметного содержания, определение способов деятельности обучающихся, определение способов взаимодействия, выбор цифровых инструментов, подбор готовых цифровых решений и источников, а также создание цифрового контента. Создание учителем цифрового контента и подбор уже имеющихся цифровых решений являются основными действиями процесса разработки цифрового контента предметной цифровой образовательной среды.

Реализующий этап предполагает организацию обучения в предметной

цифровой образовательной среде с целью изменения исходного уровня начальной подготовки обучающихся по предмету в требуемый уровень овладения учебным материалом, под которым понимается совокупность знаний, умений и мотивации обучающегося к обучению предмету. На реализующем этапе учитель организует образовательный процесс в предметной цифровой среде, проводит анализ результатов обучения школьников с целью последующей коррекции, а также совместно с обучающимися проводит рефлексию их деятельности в предметной цифровой образовательной среде.

Реализация каждого этапа предполагает последовательное выполнение учителем определенных действий. В процессе построения предметной цифровой образовательной среды учитель осуществляет тринадцать основных действий, представленных в таблице 15.

Таблица 15. Технология построения учителем предметной цифровой образовательной среды

Этапы построения предметной ЦОС	Описание этапа построения предметной ЦОС	Последовательность действий учителя при построении предметной ЦОС
Концептуальный этап	Определение концепции предметной ЦОС	Постановка цели обучения, обеспечивающая достижение предметных образовательных результатов
		Анализ уровня начальной подготовки обучающихся
		Выбор педагогических технологий для организации обучения в предметной ЦОС
Проективный этап	Определение средств достижения предметных образовательных результатов	Выбор предметного содержания
		Определение способов деятельности обучающихся
		Определение способов взаимодействия
	Разработка цифрового контента предметной ЦОС	Выбор цифровых инструментов
		Подбор готовых цифровых решений и источников
Реализующий этап	Организация обучения в предметной ЦОС	Создание цифрового контента учителем
		Организация образовательного процесса в предметной ЦОС
		Анализ результатов обучения
		Рефлексия деятельности участников предметной ЦОС
		Коррекция и прогнозирование

Опишем подробнее каждое действие учителя при построении предметной

цифровой образовательной среды.

1. Постановка цели обучения, обеспечивающая достижение предметных образовательных результатов. Цель обучения формулируется, исходя из образовательных результатов, которые прописаны в федеральных государственных образовательных стандартах и определены учителем в рабочей программе и других учебно-методических материалах, в том числе технологических картах уроков. С ориентиром на конечный результат проектирование цифрового контента представляется достаточно релевантным. В результате деятельность обучающихся в цифровой среде по взаимодействию как с контентом, так и с другими участниками процесса обучения обеспечит формирование необходимых знаний, умений и навыков. Образовательные результаты в позициях личностных и универсальных будут расширены за счет развития цифровых компетенций обучающихся в практике их взаимодействия с цифровым контентом, формирующей опыт обучения в цифровой образовательной среде.

2. Анализ уровня начальной подготовки обучающихся. Важным условием успешного обучения в предметной цифровой образовательной среде является ее внедрение с начала нового периода обучения: это может быть начало новой четверти, полугодия или учебного года. Анализ уровня исходной готовности школьников к обучению в предметной цифровой образовательной среде проводится предварительно перед началом обучения ее использования. Важно проверить знания и умения школьников по предмету и конкретным темам, а также уровень мотивации к обучению предмету. Анализ остаточных знаний школьников по темам, которые актуальны для изучения нового материала, позволяет определить их готовность на начало процесса обучения в предметной цифровой образовательной среде. Также на данном шаге необходимо оценить уровень мотивации школьников к обучению (в том числе и в предметной цифровой образовательной среде) и уровень развития их цифровой компетентности, определить наличие возможности работать вне урока (школы) с цифровым контентом.

3. Выбор педагогических технологий для организации обучения в предметной цифровой образовательной среде. В предметной цифровой образовательной

среде использование учителем различных педагогических технологий позволяет создать условия для осуществления различных видов деятельности обучающихся, позволяющие реализовать основные принципы, описанные в модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов в §1 главы 2, к которым отнесены принципы персонализации, доступности и открытости, интерактивности, полимодальности, коммуникативного взаимодействия. В зависимости от целей урока, его предметного содержания, уровня подготовленности обучающихся и их готовности к работе с цифровым контентом, возрастной категории и возможности удовлетворения образовательных потребностей обучающихся учитель производит выбор педагогических технологий, опираясь на авторскую методику и педагогический опыт. Предметная цифровая образовательная среда позволяет учителю расширить и разнообразить набор используемых педагогических технологий. Интерактивные технологии обучения реализуются в различных направлениях: во фронтальной работе с классом, во взаимодействии ученика с интерактивным контентом (работа на тренажере, интерактивные карты, виртуальная модель и пр.), в коммуникации средствами системы управления обучением (новостная лента, обмен сообщениями, чаты, форумы и др.), в командной работе, в проектной деятельности (сервисы управления проектами, виртуальные доски и др.), в своевременном самоконтроле знаний и способов деятельности с мгновенной обратной связью, анализом результатов и с возможностью их коррекции. В предметной цифровой образовательной среде педагогические технологии трансформируются соответственно с внедрением в них цифровых инструментов и ресурсов, предоставляя больше возможностей выбора приемов, методов, способов, форм организации обучения, релевантных заявленным образовательным результатам по учебному предмету.

4. Выбор предметного содержания. Предметное содержание определяется выбором учителя учебно-методического комплекса, например, учебно-методического комплекса по математике для обучающихся конкретного уровня обучения (класса) и автора учебно-методических материалов, рекомендованных органами управления образованием и входящих в федеральный перечень. На основе

методических рекомендаций для учителя по формированию теоретического материала, рекомендаций по решению задач и выполнению практических заданий и пр., а также, опираясь на собственный опыт, учитель формирует содержание каждого урока, контрольных работ, заданий для самоконтроля и других дидактических материалов, описывает виды деятельности учащихся, формы проведения занятий. На данном этапе учитель проводит работу по отбору дополнительных источников информации. Анализируя материалы своего портфолио, учитель отбирает необходимые материалы для интеграции в формируемое предметное содержание. Таким образом, предметное содержание будет состоять из материалов учебно-методического комплекса, дополнительных материалов из различных источников и накопленных собственных учебно-методических разработок.

5. Определение способов деятельности обучающихся. Свойства и возможности предметной цифровой образовательной среды меняют роли всех ее участников. Управление ходом обучения осуществляется не только учителем, но и обучающимися. Учитель в этих условиях выступает в роли консультанта по выполнению тех или иных учебных действий, устранению затруднений, возникающих в процессе обучения, сотрудника по решению совместных проблем по организации кооперативной работы. В таком обучении большую значимость приобретают наставнические функции учителя, он становится модератором учебного процесса, выстраивающий совместно с обучающимся его образовательную траекторию. Соответственно роли ученика также изменяются: ученик выступает активным участником процесса построения собственного образовательного маршрута, становится соавтором совместного образовательного контента и участвует в коллективной, командной и проектной работе.

6. Определение способов взаимодействия. В предметной цифровой образовательной среде возникают следующие линии информационного взаимодействия: учитель ↔ ученик, ученик ↔ контент, учитель ↔ контент, ученик ↔ ученик. Управляющие каналы взаимодействия могут идти от учителя к ученику и от ученика к контенту. В этих условиях к привычному способу деятельности обучающихся добавляются следующие: создание цифрового контента, работа в

виртуальных лабораториях, организация «мозгового штурма» с применением онлайн-интеллект-карт, использование цифровых инструментов для решения практических задач, визуализации условий задачи и т. д.

7. Выбор цифровых инструментов. Одну из ключевых позиций в предметной цифровой образовательной среде занимают цифровые инструменты, которые применяются учителем в случае возникновения необходимости создания своего цифрового контента в дополнении и расширении уже имеющегося. Выбор цифровых инструментов должен осуществляться учителем грамотно, в зависимости от решения им педагогической задачи. Учитель должен осуществить выбор цифровых инструментов в соответствии с их потенциалом.

В ходе анализа возможностей применения цифровых технологий в процессе обучения [8, 10, 29, 47, 57, 79, 130, 146] нами было выполнено распределение цифровых инструментов учителя на три группы: общепользовательские, общепедагогические и предметно-ориентированные инструменты.

Общепользовательские цифровые инструменты – это инструменты информационных технологий, в том числе облачных. Эта группа инструментов является универсальными и ориентирована на широкий круг пользователей. Общепользовательские инструменты направлены на решение типичных информационных задач. В качестве примера данной группы инструментов можно привести облачные сервисы Яндекса (Яндекс Формы, Яндекс Документы, Яндекс Таблицы и др.), приложения Microsoft Office (Word, Excel, Power Point и др.).

Общепедагогические цифровые инструменты являются специализированными и ориентированы на педагога. Они направлены на решение педагогических задач (организация совместной деятельности при создании нового знания, отработка навыков выполнения учебных действий, получение быстрой обратной связи и др.). В качестве примеров выделим конструкторы интерактивных упражнений (Wordwall, eТреники, Взвания), редакторы ментальных карт (MindMeister, MindMap), конструкторы тестов (Online TestPad), опросов (Яндекс Формы), кроссвордов (CrossMaker, Wordwall), виртуальные доски (Padlet, Miro, Conceptboard).

Предметно-ориентированные цифровые инструменты являются специфическими и ориентированы на определенную научную область (математика, история, химия и др.). Данные инструменты направлены на решение задач как из научных областей, так и предметно-педагогических задач. Примерами таких инструментов могут выступать математические цифровые инструменты (MathType, LaTeX, Mathematica, MathCAD, Maple и др.), математические инструменты педагога (Geogebra, Photomath, Euclideia, Пифагория и др.).

Именно общепедагогические и предметно-ориентированные цифровые инструменты позволяют педагогу построить цифровую образовательную среду с учетом особенностей преподаваемого предмета. Применение данных инструментов в условиях предметной цифровой образовательной среды позволяет педагогу достичь образовательных результатов по преподаваемому предмету.

8. Подбор готовых цифровых решений и источников. При построении предметной цифровой образовательной среды у учителя есть возможность использовать готовые цифровые решения, соответствующие эргономическим требованиям и федеральному государственному образовательному стандарту. Одним из основных источников является электронная форма учебника, которая содержит точную копию печатной формы учебника и соответствует календарно-тематическому планированию. Электронная форма учебника имеет дополнения к печатной форме в виде удобной навигации, интерактивных и мультимедийных элементов. В предметной цифровой образовательной среде этот элемент является обязательным. В настоящее время разработаны и успешно функционируют ряд цифровых образовательных платформ, ориентированных на школу. Такие платформы предоставляют учителю верифицированный образовательный контент и позволяют управлять деятельностью обучающихся через создание классов и ведение журнала успеваемости обучающихся (Российская электронная школа, Учи.ру, Яндекс.Учебник, Московская электронная школа и др.).

9. Создание цифрового контента учителем. На данном шаге продуманное ранее предметное содержание приводится к цифровому виду, учителем разрабатываются необходимые учебные материалы, производится интеграция готового

цифрового контента и разработанного учителем. На данном шаге можно активно использовать возможности системы управления обучением в качестве инструмента создания собственных ресурсов. Системы управления обучением обеспечивают равные возможностями единого входа в предметную цифровую образовательную среду всех участников образовательного процесса, что позволяет сделать процесс обучения более комфортным и доступным. Построение предметной среды с применением системы управления обучением обеспечивает учителю возможность интегрировать уже готовый образовательный контент, а также создавать авторский с учетом индивидуальных образовательных потребностей обучающихся, что делает процесс обучения в предметной цифровой среде более персонализированным, а образовательный контент интерактивным и полимодальным.

10. Организация образовательного процесса в предметной цифровой образовательной среде. Процесс обучения в предметной цифровой образовательной среде должен способствовать активности и кооперативности участников образовательного процесса при построении нового знания. Образовательный контент предметной цифровой образовательной среды должен быть практикоориентированным, обеспечивать обучающихся инструментарием учебной деятельности, способствовать их саморазвитию и самосовершенствованию. Такая организация процесса обучения позволяет выйти за рамки классно-урочной системы, организовать быструю обратную связь и получить своевременную консультацию учителя в решении возникающих вопросов. Результаты деятельности учеников учитель может получить в любое необходимое для него время, что дает возможность оперативно реагировать на все изменения и, как следствие, корректировать учебный процесс.

11. Анализ результатов обучения. В процессе обучения школьников в предметной цифровой образовательной среде на протяжении всего процесса обучения проводится мониторинг предметных образовательных результатов и оценивается их динамика. На основе анализа полученных данных об обучении педагог корректирует траекторию обучения учеников для достижения

образовательных результатов по учебному предмету. Особенностью работы в предметной цифровой образовательной среде является накопление результатов учебной деятельности обучающихся в виде портфолио работ и формированию цифрового следа освоения предмета.

12. Рефлексия деятельности участников предметной цифровой образовательной среды. Рефлексия деятельности участников предметной цифровой образовательной среды основана на организации обратной связи путем самоанализа своей деятельности обучающимися. Рефлексия направлена на осознание и фиксирование как полученных результатов обучения, так и приобретенных в процессе обучения с помощью применения новых способов действий в цифровой среде. В условиях обучения в предметной цифровой образовательной среде рефлексия должна выполняться учениками непрерывно. Кроме того, по итогам завершения каждого образовательного события ученик, используя анкету для самоанализа и самооценки, готовит рефлексивный отчет, представляет его в электронном виде и отправляет его учителю. Это позволяет учителю не только получить представление о способностях ученика адекватно определять уровень полноты знаний о результатах своей работы, но и своевременно анализировать получаемые результаты, определить цели дальнейшей работы, скорректировать траекторию обучения участников цифровой образовательной среды.

13. Коррекция и прогнозирование. На основе рефлексии деятельности обучающихся, выполненной на предыдущем шаге, при необходимости должна быть произведена коррекция процесса обучения и прогнозирование дальнейшего процесса обучения школьников с целью достижения ими предметных образовательных результатов.

Таким образом, технология построения предметной цифровой образовательной среды учителем осуществляется на концептуальном, проективном и реализующем этапах, каждый из которых осуществляется путем последовательного выполнения учителем конкретных действий.

Для успешной реализации технологии построения предметной цифровой образовательной среды необходимо наличие у учителя конкретных знаний и

умений в сфере применения облачных технологий и цифровых инструментов. Повысить свою готовность к реализации технологии построения предметной цифровой среды и организации обучения на ее основе учителю позволит разработанное нами учебное пособие «Облачные инструменты создания цифровой образовательной среды педагога» (Приложение 2). Содержание пособия ориентировано на изучение функциональных и педагогических возможностей облачных инструментов, позволяющих учителю самостоятельно разрабатывать и конструировать предметную цифровую образовательную среду и ее образовательные элементы с учетом авторского замысла. Контент данного пособия ориентирован на использование инструментов облачных сервисов для создания учителем предметной цифровой образовательной среды.

Структурно пособие состоит из теоретического и практического разделов. В теоретическом разделе рассматриваются особенности применения облачных технологий в организации образовательного процесса и при создании предметной цифровой образовательной среды, а также приводится обзор и сравнительный анализ наиболее популярных облачных сервисов. Практическую часть пособия составляют лабораторные работы, которые содержат теоретические сведения, цель, задачи, руководство по выполнению заданий, а также задания для самостоятельного выполнения. Каждая лабораторная работа направлена на изучение возможностей облачных инструментов в аспекте их применения в организации процесса обучения и создания предметной цифровой образовательной среды.

Предложенная технология построения предметной цифровой образовательной среды была реализована в рамках педагогического эксперимента, подробное описание которой представлено в выше.

Опишем подробнее реализацию формирующего этапа педагогического эксперимента.

Формирующий этап педагогического эксперимента, проводившегося в 2021–2022 году, включал в себя:

- построение учителем предметной цифровой образовательной среды по технологии, описанной выше;
- разработка электронных курсов по математике, способствующих организации процесса обучения в предметной цифровой образовательной среде;
- реализация модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде в процессе обучения математике учеников 7–10 классов общеобразовательных школ;
- анализ динамики достижения предметных образовательных результатов по математике учеников, участвовавших в педагогическом эксперименте.

С целью создания открытой и доступной предметной цифровой образовательной среды, насыщенной интерактивным и полимодальным контентом, разработки ресурсного обеспечения, а также обеспечения участникам образовательного процесса равных возможностей единого доступа к образовательному контенту, сервисам и ресурсам был разработан ряд электронных курсов (ссылки на ресурсы содержатся в Приложении 3). Электронные курсы обеспечивали участников экспериментальной группы педагогического эксперимента разнообразными способами коммуникации в предметной цифровой образовательной среде (онлайн и офлайн) не только с учителем, но и с одноклассниками, предполагающими приоритетное использование групповых форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимосоценивание (рисунок 4). С помощью курса учитель давал задания в режимах онлайн и офлайн, оценивал их, а ученики могли видеть структуру и траекторию своего обучения, а также свой цифровой след по освоению учебного предмета. Отметим, что такая организация работы с использованием электронного курса позволила ученикам не только лучше освоить учебные темы по предмету, но способствовала развитию цифровых компетенций.

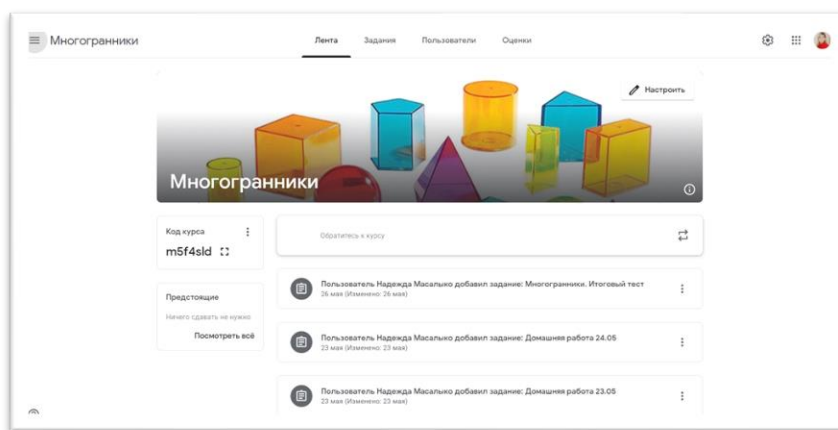


Рис. 4. Главная страница электронного курса для 10 класса экспериментальной группы

Электронные курсы состоят из содержательных блоков, каждый из которых состоит из теоретического модуля (теоретический материал в цифровом формате, презентации, видеоматериалы, образовательные ролики, справочные материалы и др.); практического модуля (примеры решений задач, практические задания для повторения изученного материала различного уровня сложности, онлайн-тренажеры и др.); контрольного модуля (тесты для текущего контроля, задания для самостоятельного выполнения); коммуникативного модуля (лента электронного курса, информационно-коммуникационная платформа Сферум). Примерная структура содержательного блока представлена на рисунке 5.

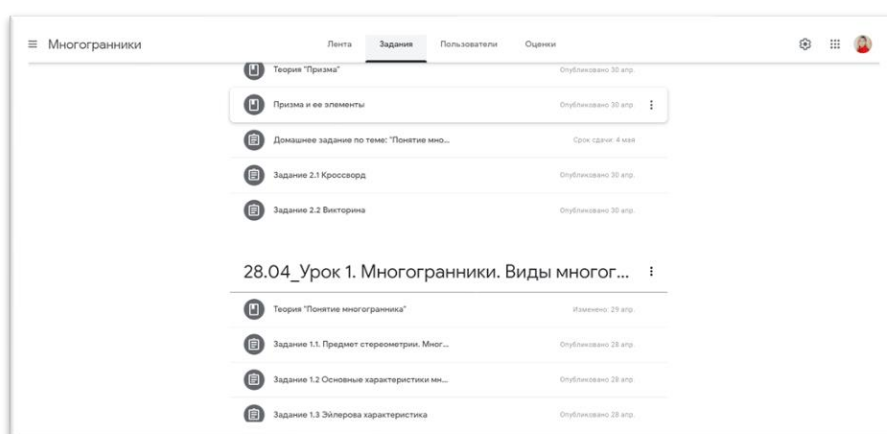


Рис. 5. Структура содержательного блока электронного курса

Основной целью создания такого электронного курса является обеспечение доступности, открытости, мобильности, интерактивности, гибкости и

персонализации обучения. Отличительной особенностью разработанного курса является его направленность на обеспечение возможностью учеников: иметь постоянный доступ к образовательному контенту, представленному в различных форматах (презентация, видео, анимация и др.); отработать навыки выполнения определенных учебных действий (интерактивные упражнения, тренажеры, математические игры и квесты и др.); самостоятельно проверить свой уровень знаний и умений по предмету (автоматизированные тесты и анкеты, интерактивные вопросы и др.); расширить кругозор в определенной предметной области за счет дополнительных источников информации; работать в команде с учителем и одноклассниками над решением учебно-познавательных задач (виртуальные доски, облачные инструменты и др.); иметь возможность коммуникации со всеми участниками образовательного процесса в онлайн- и офлайн-форматах для быстрого решения возникших проблем. На установочном занятии, которое носит информационно-объяснительный характер, учитель обозначает проблематику и цель обучения в предметной цифровой образовательной среде, план и логику обучения, разъясняет методы работы в электронном курсе [205, с.11]. При организации учебного процесса в предметной цифровой образовательной среде у учителя появляется возможность больше времени уделять практике решения математических задач на уроке и организации отработки математических навыков вне его с использованием различных математических тренажеров, онлайн-ресурсов и онлайн-сервисов, а также верифицированного цифрового контента образовательных платформ.

Организация образовательного процесса в предметной цифровой образовательной среде приобретает новый смысл. Обучение становится более интерактивными, персонализированным, мультиформатным, доступным. Именно поэтому интерактивный теоретический контент должен быть неотъемлемой частью предметной цифровой образовательной среды, обеспечивающей фундаментальную теоретическую составляющую образовательного процесса. Определенная часть теоретического материала базируется на самостоятельном освоении учениками в электронном курсе с последующим обсуждением изученных вопросов на

уроках. Такая организация не исключает объяснения теоретического материала учителем на уроке, а наоборот расширяет содержание учебного материала, позволяя ученику в интересной и гибкой форме повторить и самостоятельно изучить часть теоретического материала в виде интерактивных элементов курса, видео-материалов, верифицированного контента образовательных платформ и интернет-ресурсов.

В рамках экспериментальной работы по организации педагогического обеспечения достижения школьниками предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде учитель использовал интерактивную схему представления учебного контента, которая содержала различные пути или варианты для обучающегося. Например, теоретический материал распределялся на небольшие порции, после каждой из которых ученикам предлагался вопрос в тестовой форме или вопрос, предполагающий развернутый ответ в форме эссе, в зависимости от результатов которого система или сам ученик выбирал следующую порцию учебного контента. При этом у учителя была возможность отслеживать работу ученика над данным элементом. С целью самоконтроля усвоения теоретического материала использовались тесты, практические задания, тренажеры, математические игры и др.

При такой организации образовательного процесса, по мере возникновения необходимости, учителем на уроках проводились разъяснительные или корректирующие занятия, на которых рассматривался учебный материал, вызвавший некоторые затруднения у учеников и требовавший участия учителя. Во время проведения этих мероприятий происходило обсуждение проблемных ситуаций по теме, иллюстрация мнений, положений с использованием различных наглядных материалов.

Следует отметить, что, в отличие от традиционного обучения, при организации обучения в предметной цифровой образовательной среде ученики становились более активными, учились формулировать вопросы, аргументировать свою позицию, убеждать собеседников. Как показал эксперимент, такие занятия наиболее эффективны, если их предваряют коммуникации в учебных форумах

или чатах электронного курса. В них ученики могли задавали вопросы и обсуждали проблемы, возникшие в процессе выполнения практического задания, решения задач и примеров, а также обменивались мнениями по учебным вопросам (рисунок 6). Как правило, учителю сложно послушать и оценить устную речь каждого ученика, а использование элементов коммуникации в предметной цифровой образовательной среде позволяет решить данную проблему, а также оценить уровень компетентности ученика в области теоретической составляющей предмета (в нашем случае математики) и определить уровень кругозора и владения понятийным аппаратом по изучаемой теме.

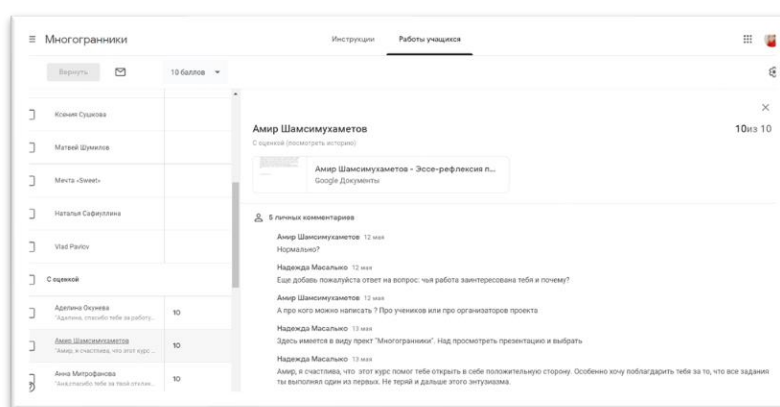


Рис. 6. Пример коммуникации ученика и учителя во время совместной работы над индивидуальным проектом

Обучение в предметной цифровой образовательной среде будет эффективным только в условиях организации своевременной обратной связи. Такую возможность обеспечивает правильное построение электронного курса в системе управления обучением. Поэтому организация обучения в предметной цифровой образовательной среде, построенной по предлагаемой модели, основана на организации обратной связи путем рефлексии своей деятельности учениками (рисунок 7). Благодаря такой модификации рефлексия деятельности по достижению предметных образовательных результатов выполнялась учениками непрерывно и приобретала коллективный характер. В этих условиях ученики пополняли опыт друг друга. Кроме того, по итогам завершения каждого образовательного блока ученики, используя анкету для самоанализа и самооценки, готовили

рефлексивный отчет, представляли его в электронном виде и отправляли учителю в электронном курсе. Представим некоторые примеры рассуждений учеников экспериментальной группы, описанных в эссе-рефлексии после выполнения проекта: «Я считаю обучение в данном формате весьма интересным и полезным. Очень радует подача материала и количество теории к практическим заданиям. Могу сказать, что приобрел довольно много знаний по различным темам математики, поднял свой балл в электронном дневнике, сделал вывод о том, что обучение в подобном формате при должном желании может улучшить качество знаний»; «Огромный плюс обучения в цифровой среде – это возможность в любой момент иметь доступ к учебным материалам и посмотреть нужную информацию, выстроить план обучения под свои возможности и сделать обучение более комфортным»; «После проделанной работы могу сделать вывод, что работа в цифровом пространстве мне удобна, особенно радует глаз наличие визуализации изучаемого объекта, помогает иметь представление о том, с чем я имею дело»; «Одним из главных умозаключений, к которому я пришел, является необходимость в посвящении большего времени на изучение материалов с помощью современных технологии, так как умение работать с цифровыми технологиями не только на базовом уровне, но и на уровне изучения чего-нибудь нового по учебному предмету становится в наше время ценным ресурсом. Так я понял, что изучение материала не только на уроках, но и через интернет-пространство становится интереснее и познавательнее, а главное доступнее».

Данный формат в организации обучения учебному предмету позволяет учителю не только получить представление о способностях ученика адекватно определять уровень полноты знаний о результатах своей работы, но и своевременно анализировать получаемые результаты, предопределить цели дальнейшей работы, корректировать траекторию обучения школьников для достижения предметных образовательных результатов [207, с.1837].

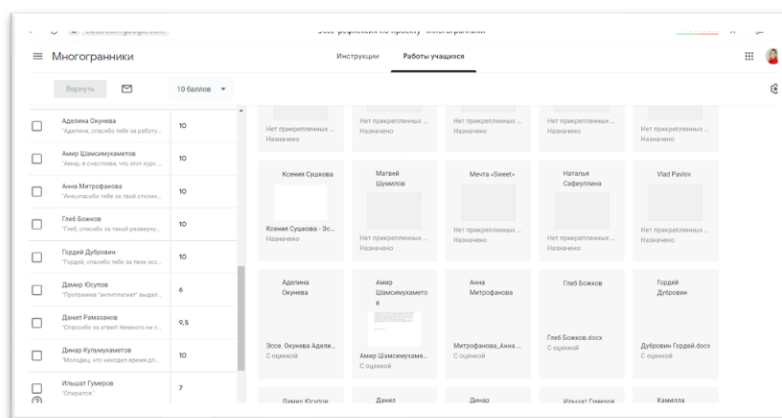


Рис. 7. Ответы учеников в формате эссе-рефлексии по проекту

Отметим, что при организации обучения в предметной цифровой образовательной среде у учителя появляется возможность организовать учебный процесс и в праздничные дни. Например, ученикам 10 класса экспериментальной группы было предложено принять участие в коллективном проекте «Парад многогранников» (рисунок 8). В результате ученики совместно создали копилку примеров из окружающего мира, где встречаются многогранники. Свои работы они поместили на виртуальной доске в виде постов. Также у всех участников данного проекта была возможность не только добавить свой пример, но и отдать предпочтение наиболее понравившемся примерам. В результате такой работы путем голосования одноклассников и учителя был определен победитель, который получил дополнительные баллы за работу в предметной цифровой образовательной среде.

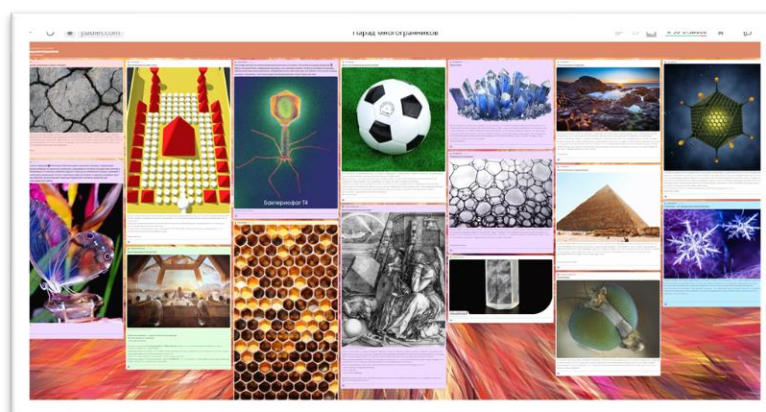


Рис. 8. Работы учеников экспериментальной группы в рамках проекта «Парад многогранников»

Современные веб-технологии позволяют увеличить эффективность самостоятельной работы учеников путем повышения уровня интерактивности процесса обучения. В частности, это интерактивные элементы предметной цифровой образовательной среды, созданные в поддержку организации учебного процесса, а также продвижения учеников по траектории обучения, в том числе и индивидуальной. Рассмотрим некоторые используемые элементы.

Учебные форумы предназначены для обсуждения вопросов, касающихся содержания обучения. Каждый участник форума имеет возможность задавать вопрос и ответить на вопрос другого ученика. Кроме того, очень важно, чтобы на форуме были не только ответы на вопросы, но и комментарии к сообщениям других участников. Учебный форум образовательного блока – одно из средств оценки уровня компетентности ученика в области теоретической составляющей предмета, определения уровня владения понятийным аппаратом и кругозора, соответственно, уровня достижения предметных образовательных результатов.

Форумам рефлексии присущи такие функции, как обмен мнениями о новой информации, приобретение нового знания, побуждение к дальнейшему расширению информационного поля по учебному предмету, соотнесение новой информации и имеющихся знаний, выработка собственной позиции, оценка своей деятельности и процесса обучения в целом. Рефлексивные форумы позволяют учителю не только получить представление о способностях ученика адекватно определять уровень полноты знаний о результатах своей работы, но и увидеть недостатки и просчеты в своей деятельности и выработать корректирующие воздействия. Данные элементы позволили сделать процесс обучения математике в предметной цифровой образовательной среде более персонализированным, обеспечивая участников образовательного процесса возможностью увеличить количество линий первичной (от ученика к учителю) и вторичной обратной связи (реакция учителя).

В ходе организации обучения математике в предметной цифровой образовательной среде в рамках каждого занятия по результатам учебной и самостоятельной деятельности учеников экспериментальной группы (в ходе выполнения

самостоятельных и контрольных работ, ответов на вопросы по теоретическому материалу и мультимедийному контенту, решения практических задач, работы с тренажерами и интерактивными ресурсами, тестирования, написания эссе-рефлексии, работы над индивидуальными и групповыми проектами и др.) учитель оценивал результаты работы учеников как на очных занятиях, так и в цифровой среде, затем суммировал общий результат (выводится среднее значение по каждому структурному компоненту предметных образовательных результатов отдельного задания) и определял соответствие определенному уровню достижения предметных образовательных результатов (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий).

Результаты выполнения учениками всех заданий отображаются в разделе «Оценки» электронного курса и суммируются между собой, определяя место ученика в рейтинге класса по результатам работы в цифровой среде по предмету. Отметим, что результаты достижения учениками предметных образовательных результатов по темам накапливались в специально разработанной диагностической карте по каждому ученику, участвовавшему в эксперименте.

В качестве примера приведем индивидуальную диагностическую карту достижения предметных образовательных результатов по теме «Многогранники» ученика 10 класса многопрофильного лицея №10 города Елабуги, обозначенного в экспериментальной группе №4 под номером 12, имеющего самые высокие показатели (таблица 16). Предметные образовательные результаты по изучению темы «Многогранники» соответствуют предметным образовательным результатам примерной рабочей программы среднего общего образования по математике (базовый уровень) для 10-11 классов образовательных организаций, рекомендованной Министерством Просвещения Российской Федерации и одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол 7/22 от 29.09 2022 г.) [134].

Таблица 16. Диагностическая карта освоения темы «Многогранники» лучшего ученика (№12)
экспериментальной группы №4

Соответствие баллов и уровней: 1 балл – низкий, 2 балла – пониженный, 3 балла – базовый, 4 балла – повышенный, 5 баллов – высокий	Вид учебной деятельности обучающегося														
	Теория Виды многогранников	Тест Виды многогранников	Практика Виды многогранников	Сам. работа Виды многогранников	Теория Призма	Тест Призма	Практика Призма	Сам. работа Призма	Теория Пирамида	Тест Пирамида	Практика Пирамида	Сам. работа Пирамида	Индивидуальный проект	Парад многогранников	ИТОГО
Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии ОР5.1 ЗК	5	5			5	5			5	5	5		5	5	5
Давать определение параллелепипеда, распознавать его виды и изучать свойства ОР5.2 ЗК	5	5											5	5	5
Давать определение пирамиды, распознавать виды пирамид, формулировать свойства ребер, граней и высоты правильной пирамиды ОР5.3 ЗК	5	5							5	5	5		5	5	5
Находить площадь полной и боковой поверхности пирамиды ОР5.4 ФК			5	5						5	5	5			5
Давать определение усеченной пирамиды, называть ее элементы ОР5.5 ЗК	5	5							5	5	5		5	5	5
Находить эти расстояния в простых случаях в кубе, пирамиде, призме ОР5.6 ФК		5	5	5	5	5	5	5		5	5	5			5
Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий ОР5.7 ФК	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4,35714
Использовать при решении задач на построение сечений теорему Пифагора, свойства прямоугольных треугольников ОР5.8 ФК			5	4				4			4	5			4,5
Средний балл за вид деятельности	4,8	4,83	4,75	4,5	5	4,66	4,33	4,66	5	5	4,72	5	4,8	5	4,85714

Пример индивидуальной диагностической карты по всему курсу математики за период реализации эксперимента того же самого ученика (ученик № 12, экспериментальная группа №4) представлен в таблице 17, которая содержит результаты обучения математике в предметной цифровой образовательной среде. Итоговые результаты обучения математике в предметной цифровой образовательной среды этого же ученика (№ 12, экспериментальная группа №4) представлены в виде графика на рисунке 9.

Таблица 17. Индивидуальная диагностическая карта по всему курсу математики наилучшего ученика (№12) экспериментальной группы №4

№	Темы	Индивидуальная диагностическая карта по всему курсу математики, ученик №12, ЭГ №4				
		Уровни достижения предметных ОР				
		Низкий	Пониженный	Базовый	Повышенный	Высокий
1	Перпендикулярность прямых и плоскостей	-	-	-	-	+ (4,75076)
2	Степенная функция	-	-	-	+ (4,35238)	-
3	Показательная функция	-	-	-	-	+ (4,79999)
4	Логарифмическая функция	-	-	-	+ (4,57539)	-
5	Многогранники	-	-	-	-	+ (4,85714)

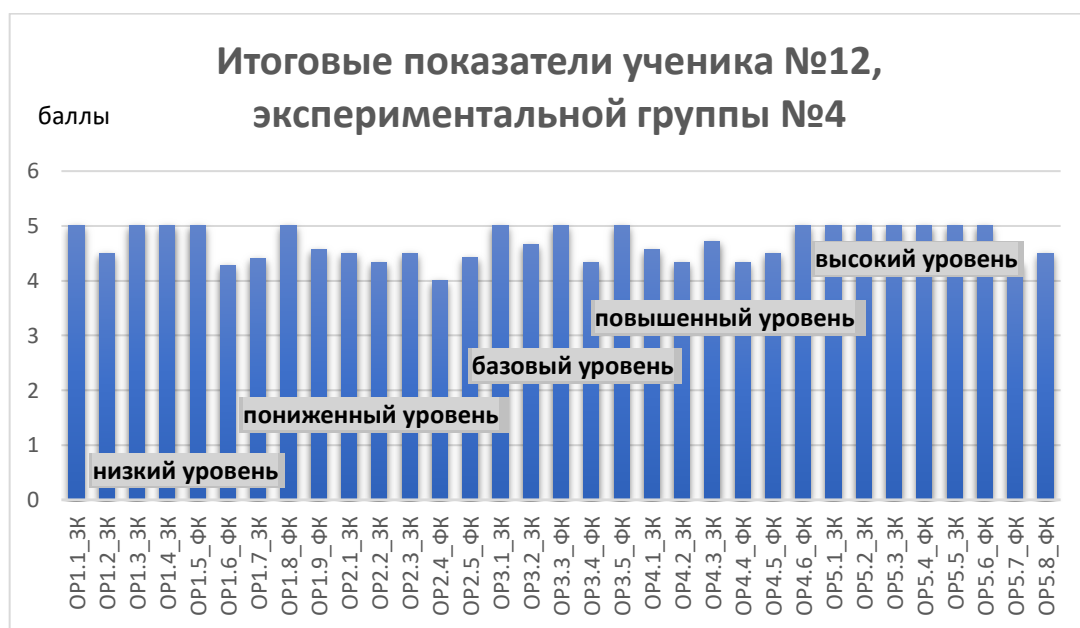


Рис. 9. Диагностика итогового уровня достижения образовательных результатов по математике ученика №12 экспериментальной группы №4

Следовательно, результаты достижения каждым школьником предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде на протяжении формирующего этапа эксперимента фиксировались в специально разработанных индивидуальных диагностических картах. После объединения результатов обучения всех участников педагогического эксперимента была произведена их статистическая обработка, результаты которой описаны в §3 данной главы.

Таким образом, в данном параграфе на основе анализа научно-педагогической литературы нами было сформулировано определение технологии построения учителем предметной цифровой образовательной среды, под которой понимаем деятельность педагога, представленную в виде последовательности действий, направленных на достижения прогнозируемого образовательного результата по определенному учебному предмету в предметной цифровой образовательной среде. Процесс построения такой среды характеризуется различного рода взаимодействием между учителем, учеником и цифровым контентом; соблюдением определенных дидактических условий [а) обеспечение участникам образовательного процесса равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду, способствующее открытости и доступности цифрового образовательного контента, содержащего совокупность знаний и комплекс практических умений и навыков по определенному учебному предмету; б) разнообразие способов коммуникации в предметной цифровой образовательной среде, предполагающее приоритетное использование групповых форм организации учебной работы, опирающихся на коммуникацию, кооперацию, взаимообучение и взаимооценивание, побуждает школьников к обучению в предметной цифровой образовательной среде; в) использование учителем цифровых инструментов и ресурсов, верифицированного и созданного интерактивного и полимодального авторского контента обеспечивает персонализацию процесса достижения школьниками предметных образовательных результатов; достижением предметных образовательных результатов, соответствующих требованиям ФГОС или ожиданиям педагога.

Разработанная технология построения предметной цифровой образовательной среды учителем осуществляется на концептуальном, проективном и реализующем этапах, каждый из которых характеризуется определенными признаками (определение концепции предметной цифровой образовательной среды, определение средств достижения предметных образовательных результатов, разработка цифрового контента предметной цифровой образовательной среды, организация обучения в предметной цифровой образовательной среде) путем последовательного выполнения учителем конкретных действий (постановка цели обучения, обеспечивающая достижение предметных образовательных результатов; анализ уровня начальной подготовки обучающихся; выбор педагогических технологий для организации обучения в предметной цифровой образовательной среде; выбор предметного содержания; определение способов деятельности обучающихся; определение способов взаимодействия; выбор цифровых инструментов; подбор готовых цифровых решений и источников; создание цифрового контента учителем; организация образовательного процесса в предметной ЦОС; анализ результатов обучения; рефлексия деятельности участников предметной ЦОС; коррекция и прогнозирование).

Для успешной реализации учителем описанной технологии построения предметной цифровой образовательной среды и организации обучения в ней нами разработано учебное пособие «Облачные инструменты создания цифровой образовательной среды педагога». Учебное пособие ориентировано на освоение учителем облачной технологии как инструмента, позволяющего создавать авторскую цифровую образовательную среду по учебному предмету, удовлетворяющую требованиям открытости, доступности и мобильности обучения.

Также в данном параграфе представлено подробное описание формирующего этапа педагогического эксперимента, включающего в себя построение учителем предметной цифровой образовательной среды по предложенной технологии; разработку электронных курсов по математике в поддержку организации процесса обучения в предметной цифровой образовательной среде; реализацию модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных

результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде в процессе обучения математике учеников 7–10 классов общеобразовательных школ; анализ динамики достижения предметных образовательных результатов по математике учеников, участвовавших в педагогическом эксперименте.

§3. Анализ результатов экспериментального исследования достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде

Результативность разработанного педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками подтверждена экспериментальным исследованием. Эксперимент проводился с 2021 по 2023 год на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Многопрофильный лицей №10» (г. Елабуга, Республика Татарстан), а также образовательной школы «Университетская» Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета (г. Елабуга, Республика Татарстан). В эксперименте участвовали ученики 7–10 классов в количестве 187 человек: экспериментальная группа (4 класса, 89 учеников) и контрольная группа (4 класса, 98 учеников); учителя математики первой и высшей квалификационных категорий (7 человек) и руководители вышеуказанных общеобразовательных школ; студенты, обучающиеся по направлению подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) по профилю «Математика и информатика» в качестве технических помощников, а также автор работы в качестве консультанта.

В качестве теоретических основ педагогического эксперимента были определены работы таких ученых и исследователей, как В.И. Блинов [23], И.В. Роберт [144], А.Ю. Уваров [166], П.Д. Рабинович [140], В.А. Далингер [57], Т.Н. Носкова [124] и др. В области количественной и качественной оценки результатов педагогического эксперимента мы опирались на работы А.А. Кыверялга [105], Я.К. Колде [87], О.А. Граничиной [53], Б.Е. Стариченко [158] и др. Кроме того, принимались во внимание условия эффективности проведения эксперимента: был

проведен анализ состояния изучаемой проблемы в теории и практике обучения, конкретизация гипотезы на основании данного анализа, необходимость наличия прямой и обратной связи между участниками образовательного процесса.

В рамках педагогического эксперимента предполагалось, что процесс организации достижения предметных образовательных результатов школьниками станет более эффективным, если он будет организован в соответствии предложенной в данном исследовании модели педагогического обеспечения.

В ходе проведения экспериментальной работы необходимо было определить начальный уровень предметных образовательных результатов по математике учеников 7–10 классов общеобразовательных школ, подтвердить или опровергнуть результативность разработанной модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде и подвести итоги реализованного эксперимента.

Определение достижения предметных образовательных результатов обучающихся основного и среднего общего образования осуществлялось путем диагностики уровней достижения структурных компонентов предметных образовательных результатов (§1 главы 1), таких как знаниевый, функциональный и мотивационный. Измерение уровней достижения данных структурных компонентов происходило посредством промежуточной и итоговой аттестации.

Для выявления уровней достижения знаниевого компонента применялись разработанные учителем математики тестовые задания по изучаемым темам и разделам. В условиях обучения школьников в предметной цифровой образовательной среде, применении цифровых инструментов и ресурсов, данные тесты были автоматизированы, что позволило получать результаты обучения своевременно без дополнительной обработки.

Уровни достижения функционального компонента измерялись в течение всего периода обучения посредством мониторинга результатов выполнения обучающимися самостоятельных и контрольных работ. В итоге баллы, полученные в результате выполнения тестовых заданий, самостоятельных и контрольных

работ суммировались в конце периода обучения, что позволило определить уровень достижения знаниевого и функционального компонентов.

Уровни достижения мотивационного компонента предметных образовательных результатов определялись при помощи адаптированных методик изучения мотивации обучения обучающихся 5–11 классов М.И. Лукьяновой и Н.В. Калининой, а также авторской анкеты с применением шкалы Лайкерта (Приложение 4).

Опишем этапы организации и проведения непосредственно педагогического эксперимента. Педагогический эксперимент состоял из трех основных этапов: констатирующий, формирующий и контрольный. Схематично этапы эксперимента и логика его проведения представлены на рисунке 10.



Рис. 10. Этапы экспериментальной работы по обеспечению достижения предметных образовательных результатов

Опишем подробнее констатирующий и контрольный этапы экспериментальной работы. Отметим, что описание формирующего этапа педагогического эксперимента представлено в предыдущем параграфе (§2 данной главы)

Констатирующий этап педагогического эксперимента проводился в 2021–2022 уч. году и включал в себя:

1) разработку уровней достижения структурных компонентов предметных образовательных результатов в процессе обучения математике;

2) разработку диагностического инструментария оценки достижения предметных образовательных результатов в процессе обучения математике;

3) выделение экспериментальных и контрольных групп, планирование педагогического эксперимента;

4) определение начального уровня достижения знаниевого, функционального и мотивационного компонентов предметных образовательных результатов по математике.

Определение уровней достижения предметных образовательных результатов (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий) происходит на основании диагностического инструментария, включающего в себя контрольно-диагностические материалы и способы оценки.

При планировании предметных результатов необходимо выделять единицу содержания (результат, который проверяется одним тестовым заданием) и (или) уровень освоения предметного результата. Оценка предметных результатов представляет собой оценку достижения обучающимися планируемых результатов по отдельным предметам. Формирование этих результатов обеспечивается с помощью основных компонентов образовательного процесса – учебных предметов.

Основным объектом оценки предметных результатов в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом является способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом учебном материале, с использованием способов действий, релевантных содержанию учебных предметов.

При планировании уровней достижения школьниками структурных компонентов (знаниевого, функционального) предметных образовательных результатов удобно пользоваться таксономией целей-результатов (по Б. Блуму) [13, с.79]. В соответствии с матрицей уровней достижения структурных компонентов (знаниевого, функционального) предметных образовательных результатов по Б. Блуму выделяют следующие уровни: воспроизведение, понимание, применение, анализ, синтез и оценка. Сопоставим уровни достижения образовательных результатов по таксономии Б. Блума с уровнями подготовки учащихся, выделяемыми в федеральном государственном образовательном стандарте, и поставим в соответствие баллы 1, 2, 3, 4, 5. Результаты представим в виде таблицы 18.

Таблица 18. Соответствие уровней достижения предметных образовательных результатов по предмету

Уровни, выделяемые в ФГОС	Уровни, выделяемые в таксономии Б. Блума	Баллы
Высокий	Оценка	5
Повышенный	Анализ, синтез	4
Базовый	Применение	3
Пониженный	Понимание	2
Низкий	Воспроизведение	1

Таким образом, уровням достижения образовательных результатов по предмету: высокому, повышенному, базовому, пониженному и низкому были поставлены в соответствие баллы 5, 4, 3, 2 и 1. Следовательно, для оценки достижения образовательных результатов по предмету нами применялась пятибалльная шкала, соответствующая школьным отметкам. С целью более полного соответствия данной шкалы школьным отметкам, выставляемым ученикам в школьный журнал успеваемости, нами была определена следующая градация (таблица 19).

Таблица 19. Соответствие уровней достижения образовательных результатов по предмету школьным отметкам

Диапазон баллов	Школьная отметка
4,6 – 5	отлично
3,6 – 4,5	хорошо
2,6 – 3,5	удовлетворительно
0 – 2,5	неудовлетворительно

Для определения начального уровня предметных образовательных результатов вычислялись средние показатели класса по предмету, на основе которых формировалась итоговая оценка. Результаты представлены на рисунке 11.

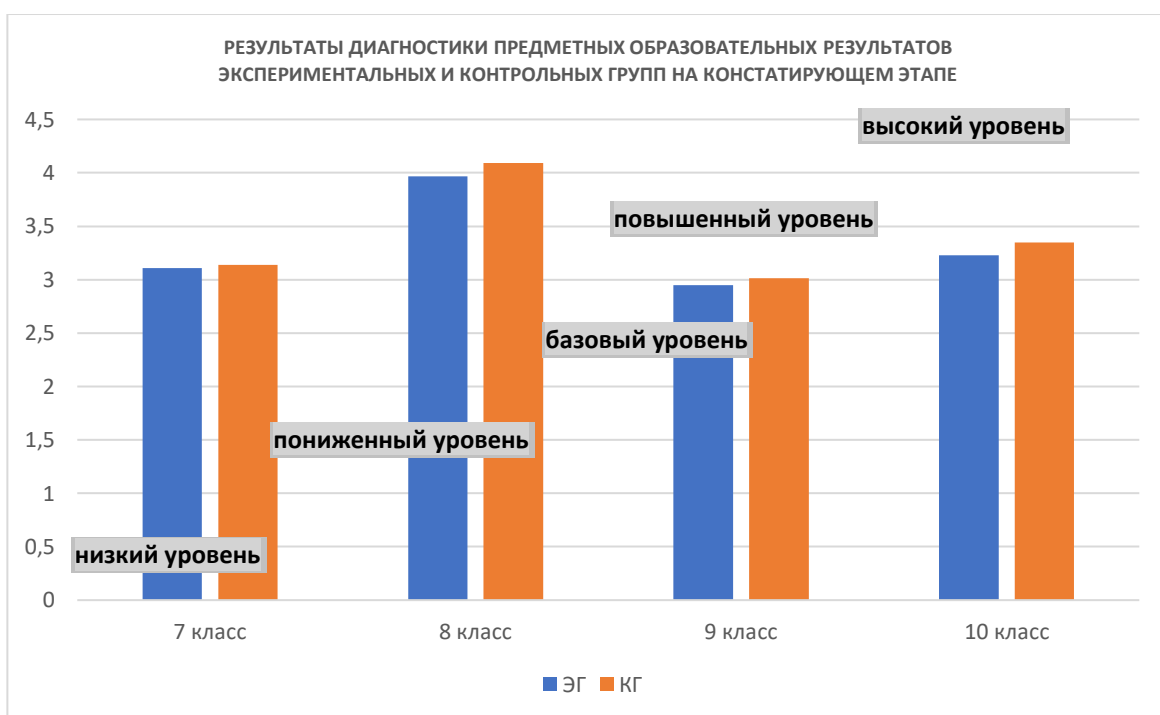


Рис. 11. Диагностика предметных образовательных результатов экспериментальных и контрольных групп на констатирующем этапе

Анализ представленных на рисунке 11 результатов показал невысокий уровень образовательных результатов по математике учащихся 7–10 классов общеобразовательных школ, участвовавших в педагогическом эксперименте. В основном предметные образовательные результаты экспериментальной и контрольной групп находятся на базовом уровне (средний балл 3,314 – экспериментальной группы, 3,399 – контрольной группы). Отметим, что классы учеников для участия

в эксперименте были отобраны примерно с одинаковыми показателями обучения, в частности по среднему баллу и качеству обучения математике, что также видно из представленной диаграммы. Следовательно, на данном этапе ученики обладали недостаточным уровнем образовательных результатов по математике.

Представим диагностику структурных компонентов предметных образовательных результатов экспериментальных и контрольных групп на констатирующем этапе. Для оценки знаниевого компонента предметных образовательных результатов школьников на констатирующем этапе применялись учебные тесты, для оценки функционального структурного компонента – самостоятельные и контрольные работы, а для оценки мотивационного компонента – адаптированные методики изучения мотивации обучения обучающихся 5–11 классов М.И. Лукьяновой и Н.В. Калининой и специально разработанная анкета по шкале Лайкерта. Данные, полученные в результате диагностики структурных компонентов предметных образовательных результатов, представлены в таблицах 20–22.

Таблица 20. Уровни достижения знаниевого компонента предметных образовательных результатов на констатирующем этапе эксперимента

Уровни достижения знаниевого компонента предметных образовательных результатов на констатирующем этапе эксперимента							
		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	Кол-во обучающихся	1	20	31	20	17	89
	%	1,1%	22,5%	34,8%	22,5%	19,1%	100%
КГ	Кол-во обучающихся	3	24	33	20	20	98
	%	3,1%	22,4%	33,7%	20,4%	20,4%	100%

Из таблицы 20 видно, что количество обучающихся с низким уровнем достижения знаниевого компонента предметных образовательных результатов в экспериментальной группе меньше, но при этом количество обучающихся по всем остальным уровням (пониженный, базовый, повышенный и высокий) примерно одинаковое, что говорит о примерно одинаковом уровне

сформированности знаниевого структурного компонента образовательных результатов в обеих группах.

Помимо знаниевого компонента предметных образовательных результатов, нами был определен уровень достижения функционального структурного компонента предметных образовательных результатов на констатирующем этапе эксперимента среди обучающихся 7–10 классов. Результаты исследований представлены в таблице 21.

Таблица 21. Уровни достижения функционального компонента предметных образовательных результатов на констатирующем этапе эксперимента

Уровни достижения функционального компонента предметных образовательных результатов на констатирующем этапе эксперимента							
		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	Кол-во обучающихся	3	22	35	15	14	89
	%	3,4%	24,7%	39,3%	16,9%	15,7%	100%
КГ	Кол-во обучающихся	4	27	34	16	17	98
	%	4,1%	27,6%	34,7%	16,3%	17,3%	100%

Согласно данным таблицы 21 число обучающихся с базовым уровнем исследуемого структурного компонента составило 39,3% в экспериментальной группе, что являлось максимальным значением среди значений всех уровней. Относительно значений остальных уровней достижения функционального компонента образовательных результатов по математике учеников как контрольной, так и экспериментальной групп примерно одинаковые. В результате сравнения значений уровней достижения знаниевого и функционального компонентов можно сделать выводы о том, что у участников обеих групп функциональный компонент сформирован хуже, чем знаниевой. Данное явление связано с тем, что школьники легче осваивают теоретический материал, нежели практический, то есть

выполнение заданий, связанных с самостоятельным решением практических задач, оказалось затруднительным для исследуемых группы школьников.

Большой интерес представляло изучение уровней достижения мотивационного структурного компонента предметных образовательных результатов школьников в процессе обучения математике. Результаты исследования занесены в таблицу 22.

Таблица 22. Уровни достижения мотивационного компонента предметных образовательных результатов на констатирующем этапе эксперимента

Уровни достижения мотивационного компонента предметных образовательных результатов на констатирующем этапе эксперимента							
		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	Кол-во обучающихся	11	26	32	14	6	89
	%	12,4%	29,2%	36%	15,7%	6,7%	100%
КГ	Кол-во обучающихся	12	30	31	17	8	98
	%	12,2%	30,6%	31,6%	17,3%	8,2%	100%

В таблице 22 представлены данные, полученные в результате анкетирования школьников на определение уровня мотивации обучения математике. Отметим, что значения низкого, пониженного и базового уровней мотивационного компонента в обеих группах примерно одинаковые. А значения повышенного и высокого уровней мотивационного компонента у учеников контрольной группы выше примерно на 1,5%, чем у учеников экспериментальной группы. Это объясняется тем, что в контрольной группе учеников, обучающихся на отметку «отлично» по математике больше, чем в экспериментальной, следовательно, и мотивация к обучению выше.

Взаимосвязь мотивационного компонента со знаниевым и функциональным компонентами определялась нами путем проведения корреляционного анализа (таблица 23).

Таблица 23. Взаимосвязь мотивационного компонента со знаниевым и функциональным компонентами предметных образовательных результатов по математике участников экспериментальной и контрольной групп.

Значение коэффициента корреляции		
	Взаимосвязь знаниевого и мотивационного компонентов	Взаимосвязь функционального и мотивационного компонентов
ЭГ	0,90	0,89
КГ	0,91	0,92

После вычисления коэффициента корреляции должны получиться его значения в диапазоне от +1 до -1. При наличии положительной корреляции увеличение одного показателя способствует увеличению второго. При отрицательной корреляции увеличение одного показателя влечет за собой уменьшение другого. Во всех наших случаях значения коэффициентов корреляции положительные. Величина коэффициента корреляции отражает силы связи. При оценке силы связи мы воспользовались шкалой Чеддока, по которой значение от 0,7 до 0,9 отражает высокую связь и от 0,9 до 1 интерпретируется как очень высокая связь. Полученные значения коэффициентов корреляции, приведенные в таблице 23 отражают существенную взаимосвязь между структурными компонентами предметных образовательных результатов, что еще раз подтверждает правильность их определения.

Для определения объективности полученных результатов входного контроля на констатирующем этапе эксперимента нами была произведена их статистическая обработка методом Стьюдента. В данном случае t-критерий Стьюдента был применен для проверки гипотезы о равенстве генеральных средних двух независимых, несвязных выборок. Количество испытуемых в группах различно.

Для проверки результатов констатирующего этапа нами были сформулированы две гипотезы:

Гипотеза H_0^0 : уровни развития структурных компонентов предметных образовательных результатов по математике у участников контрольной и экспериментальной групп существенно не отличаются.

Гипотеза H_1^0 : уровни развития структурных компонентов предметных образовательных результатов по математике у участников контрольной и экспериментальной групп существенно отличаются.

Среднее арифметическое в первой и во второй группах равны $x_{cp}=3,314$ и $y_{cp}=3,399$ соответственно. Далее определяем стандартное отклонение, которое в нашем случае будет равно $\sigma_x=0,786$ для экспериментальной группы и $\sigma_y=1,028$ для контрольной группы. Следующим шагом определяем значение t-критерия Стьюдента для проверки достоверности результатов и принятия одной из гипотез. Расчет критерия Стьюдента нами производился по формуле 1.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (1)$$

где M_1 и M_2 – средние арифметические значения первой и второй выборок;

s_1 и s_2 – стандартные отклонения;

n_1 и n_2 – количество оценок первой и второй выборок соответственно.

Результаты произведенных расчетов представлены в таблице 24. Расчет стандартных отклонений и средних арифметических значений были произведены с помощью табличного процессора Microsoft Excel. В нашем случае число степеней свободы равно $k=n_1+n_2-2=89+98-2=185$. По таблице критических значений для критерия Стьюдента определим значение $t_{крит}$ для нашего случая. Табличное значение $t_{крит}=1,97287$ при уровне значимости равной 5% или 0,05.

Таблица 24. Статистическая проверка результатов входного контроля в экспериментальных и контрольных группах

t-критерий Стьюдента	Знаниевый компонент	Функциональный компонент	Мотивационный компонент
$t_{эмпирич.}$	0,823063	0,061939	1,060664
$t_{критич.}$	1,97287		

Согласно данным, представленным в таблице 24, рассчитанный нами критерий Стьюдента ($t_{эмпирич.}$) для всех трех структурных компонентов предметных образовательных результатов сравнивался с $t_{критич.}$ (1,97287). Так как $t_{эмпирич.} < t_{критич.}$, соответствующего уровню достоверности 0,05, то следует, что с

вероятностью 95% необходимо принять нулевую гипотезу H_0 о несущественном отличии начальных уровней развития структурных компонентов предметных образовательных результатов в контрольных и экспериментальных группах. Следовательно, возможно сделать вывод о том, что на момент начала эксперимента в обеих группах были примерно одинаковые знания по математике.

На формирующем этапе эксперимента нами также были измерены уровни достижения структурных компонентов предметных образовательных результатов у обучающихся. Результаты представлены в таблицах 25–27.

Таблица 25. Уровни достижения знаниевого компонента предметных образовательных результатов на формирующем этапе эксперимента

Уровни достижения знаниевого компонента предметных образовательных результатов на формирующем этапе эксперимента							
		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	Кол-во обучающихся	0	15	32	22	20	89
	%	0%	16,9%	36%	24%	22,5%	100%
КГ	Кол-во обучающихся	2	20	35	20	21	98
	%	2%	20,4%	35,7%	20,4%	21,4%	100%

Таблица 26. Уровни достижения функционального компонента предметных образовательных результатов на формирующем этапе эксперимента

Уровни достижения функционального компонента предметных образовательных результатов на формирующем этапе эксперимента							
		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	Кол-во обучающихся	1	18	31	20	19	89
	%	1,1%	20,2%	34,8%	22,5%	21,3%	100%
КГ	Кол-во обучающихся	3	24	36	18	17	98
	%	3,1%	24,5%	36,7%	18,4%	17,3%	100%

Таблица 27. Уровни достижения мотивационного компонента предметных образовательных результатов на формирующем этапе эксперимента

Уровни достижения мотивационного компонента предметных образовательных результатов на формирующем этапе эксперимента							
		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	Кол-во обучающихся	6	16	34	20	13	89
	%	6,7%	18%	38,2%	22,5%	14,6%	100%
КГ	Кол-во обучающихся	11	29	30	18	10	98
	%	11,2%	29,6%	30,6%	18,4%	10,2%	100%

Полученные результаты формирующего этапа эксперимента свидетельствуют о положительной динамике развития структурных компонентов предметных образовательных результатов и о достижении предметных образовательных результатов по математике в целом во всех экспериментальных группах (Приложение 5).

Контрольный этап экспериментальной работы (декабрь 2022 г. – январь 2023 г.), включал в себя:

- определение итогового уровня достижения предметных образовательных результатов обучения математике во всех группах (контрольных и экспериментальных);

- анализ и систематизацию полученных экспериментальных данных.

Диагностика достижения предметных образовательных результатов обучения математике осуществлялась по результатам выполнения итоговой контрольной работы учениками как экспериментальной, так и контрольной групп. Задания итоговой контрольной работы были сформированы в соответствии с образовательными результатами по изученным в рамках педагогического эксперимента темам по математике. Результаты выполнения заданий итоговой контрольной работы фиксировались в индивидуальных диагностических картах учеников. Итоговая оценка экспериментальных и контрольных групп формировалась после

определения среднего значения группы по каждому структурному компоненту предметных образовательных результатов (таблица 28).

Таблица 28. Диагностика предметных образовательных результатов по итогам выполнения выходного контроля экспериментальной и контрольной групп

10 класса

10 классы	ЭГ №4																						КГ №4																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OP1.1.ЭК	4,0	4,5	3,9	4,0	5,0	4,8	4,4	3,0	4,3	5,0	4,3	5,0	3,0	4,2	5,0	3,0	5,0	6,87	5,0	4,0	3,7	4,6	3,9	4,0	3,0	4,8	4,4	3,0	4,3	5,0	4,3	5,0	4,0	4,2	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	4,0	3,7	4,6	
OP1.2.ЭК	4,5	5,0	4,0	3,9	5,0	5,0	5,0	4,0	3,9	4,4	4,0	5,0	4,0	3,9	4,9	5,0	4,0	5,0	3,0	3,0	4,6	4,0	3,9	3,0	5,0	5,0	3,0	3,9	4,4	4,0	5,0	4,0	3,9	4,9	3,0	4,0	3,0	5,0	3,0	3,0	4,6		
OP1.3.ЭК	5,0	5,0	4,9	5,0	4,5	4,3	4,5	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,4	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,9	5,0	4,5	4,3	4,5	3,0	3,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,4	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5		
OP1.4.ЭК	4,0	4,0	4,3	4,6	4,0	4,5	4,0	3,0	3,0	5,0	4,5	5,0	4,3	3,0	4,5	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	5,0	4,3	4,6	4,0	4,5	4,0	3,0	3,0	4,5	5,0	4,3	3,0	4,5	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0		
OP1.5.ЭК	5,0	4,4	3,0	4,0	4,0	4,0	4,2	3,0	4,0	5,0	3,0	5,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,3	3,5	5,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,2	3,0	4,0	5,0	3,0	5,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,3	3,5	5,0	3,0	3,0	4,0	
OP1.6.ЭК	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,6	4,0	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,5	4,0	5,0	4,0	4,0	3,4	5,0	3,6	4,0	5,0	4,0	3,0	4,5	4,0	3,0	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,4	5,0	3,6	4,0	5,0		
OP1.7.ЭК	4,0	5,0	4,3	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,6	4,3	5,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	5,0	4,3	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	4,6	4,3	5,0	3,0	4,0	3,0	5,0	5,0	3,0	4,3			
OP1.8.ЭК	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	5,0	4,3	4,0	3,0	5,0	3,0	4,0	4,3	4,4	4,0	3,0	4,9	4,0	3,0	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,3	4,0	3,0	5,0	3,0	4,0	4,5	4,4	4,0	3,0	4,9	4,0	3,0	5,0		
OP1.9.ЭК	4,6	4,3	5,0	3,4	4,9	5,0	4,3	4,0	3,4	4,5	4,0	5,0	3,0	3,9	5,0	3,0	3,5	4,0	5,0	3,3	3,0	5,0	5,0	3,4	3,0	5,0	4,3	4,0	3,4	4,5	4,0	5,0	3,0	3,9	5,0	3,0	3,5	3,0	3,3	4,0	4,1		
OP2.1.ЭК	5,0	5,0	4,5	3,9	4,4	4,0	4,0	3,6	3,9	5,0	4,5	5,0	4,0	4,5	4,0	5,0	4,0	3,6	5,0	4,0	3,8	5,0	4,5	3,9	3,0	4,0	4,0	3,6	3,9	5,0	4,5	4,0	4,5	4,0	3,0	4,0	3,6	5,0	4,0	3,8	5,0		
OP2.2.ЭК	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,3	5,0	3,0	5,0	4,0	3,0	4,0	4,6	3,0	3,0	4,0	5,0	4,5	3,0	4,5	4,0	5,0	4,0	4,3	5,0	3,0	4,0	5,0	4,6	3,0	3,0	5,0	4,5	3,0	4,5	4,0	4,5			
OP2.3.ЭК	4,2	5,0	3,0	3,0	4,8	4,5	4,5	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0	4,5	4,5	5,0	3,5	3,0	4,3	3,0	3,0	3,0	4,5	4,5	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	3,0	4,5	3,0	5,0	3,5	3,0	4,3			
OP2.4.ЭК	4,0	4,0	4,5	3,0	4,7	4,6	4,0	4,0	4,0	5,0	4,4	5,0	3,4	4,3	4,5	3,9	3,0	4,0	4,7	4,4	4,0	4,2	4,5	3,0	3,0	4,6	4,0	4,0	5,0	4,4	5,0	3,4	4,3	4,5	3,9	3,0	4,0	4,7	4,4	4,0	4,2		
OP2.5.ЭК	4,4	5,0	4,0	4,5	5,0	5,0	4,2	3,0	4,3	4,0	4,5	5,0	4,0	4,2	5,0	4,0	4,3	4,5	4,0	4,6	4,3	4,6	4,0	4,5	3,0	5,0	4,2	3,0	4,3	4,0	4,5	4,0	4,2	5,0	3,0	4,3	4,0	4,6	4,3	4,6			
OP3.1.ЭК	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	3,7	3,0	4,0	3,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,3	3,5	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	3,7	3,0	4,0	4,0	5,0	4,3	3,5	3,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0			
OP3.2.ЭК	4,7	5,0	3,0	4,5	3,5	5,0	4,0	3,0	3,4	4,0	3,0	5,0	4,0	3,4	4,3	4,5	3,2	3,6	5,0	3,6	3,7	5,0	3,0	4,5	3,0	5,0	4,0	3,0	5,0	4,0	3,4	4,3	3,0	3,2	3,6	5,0	3,6	3,7	5,0				
OP3.3.ЭК	5,0	4,9	4,0	4,7	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,7	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0			
OP3.4.ЭК	5,0	5,0	4,4	4,0	4,0	5,0	3,5	3,0	3,6	4,0	4,1	5,0	4,5	3,7	5,0	4,2	3,6	4,0	4,0	3,2	3,6	5,0	4,4	4,0	4,0	5,0	3,5	3,0	3,6	4,0	4,1	5,0	4,5	3,7	5,0	4,2	3,6	3,0	4,0	3,2	3,6		
OP3.5.ЭК	5,0	5,0	4,5	3,5	3,5	4,0	4,5	4,5	4,0	4,3	4,2	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,5	3,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,3	4,2	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0		
OP4.1.ЭК	4,6	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	5,0	4,0	3,0	5,0	3,0	5,0	4,0	4,1	3,0	3,0	4,0	4,5	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	5,0	3,5	4,0	4,0	4,1	3,0	3,0	4,0	4,5	4,0	3,2			
OP4.2.ЭК	4,3	4,0	4,5	3,9	3,0	4,0	5,0	4,5	4,0	4,0	4,3	5,0	5,87	4,0	5,0	5,0	4,3	4,3	4,0	4,0	3,3	4,3	4,5	3,9	3,0	4,0	5,0	4,5	3,0	4,0	4,3	5,0	3,87	4,0	5,0	3,5	4,3	3,0	4,0	4,0	3,3	4,3	
OP4.3.ЭК	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	5,0	4,5	3,0	4,0	4,7	3,0	5,0	4,3	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	4,5	5,0	4,0	3,0	5,0	4,5	3,0	4,7	5,0	5,0	4,3	4,0	5,0	3,0	4,0	3,0	5,0	4,0	3,0	4,5		
OP4.4.ЭК	5,0	5,0	4,0	3,0	5,0	5,0	4,0	3,0	5,0	4,0	4,5	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,5	5,0	3,0	3,0	5,0	4,0	3,0	3,0	5,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,5	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
OP4.5.ЭК	4,0	4,5	3,0	4,0	4,0	5,0	3,0	3,5	3,0	4,0	4,5	5,0	4,4	4,0	4,9	4,5	4,0	4,6	4,0	4,0	5,0	4,5	3,0	4,0	3,0	5,0	3,5	3,0	4,0	4,3	5,0	4,4	4,0	4,9	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,5		
OP4.6.ЭК	5,0	5,0	4,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,3	4,5	4,9	4,2	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,7	4,0	4,5	4,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,3	4,5	4,9	4,2	4,0	4,0	5,0	3,0	4,7	4,0	4,5	4,0	3,5	4,0	
OP5.1.ЭК	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,5	4,5	4,3	5,0	4,0	4,5	5,0	4,0	4,3	4,0	5,0	4,5	4,5	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,5	4,5	3,0	4,0	4,5	3,0	4,0	4,5	3,0	4,0	4,3	4,0	5,0
OP5.2.ЭК	5,0	4,0	4,0	4,4	3,6	5,0	4,0	3,0	3,3	5,0	3,4	5,0	3,0	4,2	4,6	4,0	3,3	3,9	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,4	3,0	5,0	4,0	3,0	3,3	5,0	3,4	5,0	3,0	4,2	4,6	3,5	3,3	3,9	4,0	4,0	3,0	4,0	
OP5.3.ЭК	5,0	5,0	4,6	4,0	4,0	4,4	4,7	4,6	4,0	5,0	3,6	5,0	5,0	4,0	4,8	4,0	3,5	3,5	4,9	4,0	4,0	4,5	4,6	4,0	4,0	4,4	4,7	3,0	3,0	5,0	3,6	5,0	5,0	4,0	4,8	3,0	3,5	3,5	4,9	4,0	4,0	4,5	
OP5.4.ЭК	5,0	5,0	3,5	3,9	5,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	3,0	3,4	4,2	4,0	3,7	4,0	5,0	3,7	3,3	5,0	3,5	3,9	3,0	5,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,4	4,2	3,3	3,7	3,0	5,0	3,7	3,3	3,0	3,0		
OP5.5.ЭК	5,0	5,0	3,7	4,5	3,0	3,0	3,0	4,0	3,6	4,9	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,3	3,3	4,7	4,6	3,7	4,0	3,7	4,5	3,0	5,0	3,0	4,0	3,6	4,9	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5	3,7	4,3	3,3	4,7	4,6	3,7	4,0		
OP5.6.ЭК	5,0	4,4	4,0	5,0	4,0	4,5	3,0	3,0	4,0	5,0	4,5	4,0	3,3	4,0	5,0	4,0	3,5	3,5	4,0	4,0	3,5	5,0	4,0	5,0	4,0	4,5	3,0	4,0	3,0	4,0	4,5	4,0	3,3	4,0	5,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,0	3,5	3,0	
OP5.7.ЭК	5,0	4,0	4,0	3,0	3,3	4,4	4,0	4,0	3,5	5,0	4,3	5,0	4,8	4,5	4,3	5,0	4,0	3,6	4,0	4,0	3,7	5,0	4,0	3,0	3,3	4,4	4,0	3,0	3,5	4,0	4,3	5,0	4,8	4,5	4,3	3,0	4,0	3,6	4,0	4,0	3,7	4,8	
OP5.8.ЭК	4,5	5,0	4,7	5,0	5,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,5	5,0	4,0	4,0	4,5	4,5	5,0	4,0	4,0	5,0	4,7	5,0	3,0	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,5	5,0	4,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,5	3,0	5,0	4,0	4,0	3,0	
среднее значение	4,7	4,6	4,1	4,0	4,1	4,6	4,1	3,6	3,9	4,6	3,8	4,8	4,0	4,0	4,7	4,0	3,9	3,9	4,6	4,0	3,5	4,6	4,1	4,0	3,4	4,6	4,1	3,4	3,5	4,5	3,8	4,8	4,0	4,0	4,7	3,4	3,9	3,3	4,6	4,0	3,5	4,4	
оценка	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4																									

Таблица 30. Динамика изменения знаниевого компонента предметных образовательных результатов участников эксперимента

		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	констатирующий этап	1	20	31	20	17	89
		1,1%	22,5%	34,8%	22,5%	19,1%	100%
	формирующий этап	0	15	32	22	20	89
		0%	16,9%	36%	24%	22,5%	100%
	контрольный этап	0	4	25	31	29	89
		0%	4,5%	28,1%	34,8%	32,6%	100%
КГ	констатирующий этап	3	24	33	20	20	98
		3,1%	22,4%	33,7%	20,4%	20,4%	100%
	формирующий этап	2	20	35	20	21	98
		2%	20,4%	35,7%	20,4%	21,4%	100%
	контрольный этап	2	18	32	24	22	98
		2%	18,4%	32,7%	24,5%	22,4%	100%

Из таблицы 30 видно, что данные о достижении знаниевого компонента среди обучающихся контрольной и экспериментальной групп за период педагогического эксперимента говорят о наличии положительной динамики. Если количество обучающихся в экспериментальной группе с пониженным показателем достижения знаниевого компонента на констатирующем этапе составило 22,5 %, то на формирующем этапе таких обучающихся уменьшилось на 5,6%, а к концу эксперимента и вовсе снизилось до 4,5%. Количество обучающихся с высоким уровнем достижения знаниевого компонента предметных образовательных результатов в начале обучения составляло 19,1%, а к концу эксперимента число учеников с высокими показателями достижения знаниевого компонента увеличилось до 32,6% (+12). В контрольной группе отмечается незначительная динамика роста числа школьников с высоким уровнем достижения знаниевого компонента. Если в начале обучения среди участников контрольной группы 20,4% имели высокий уровень достижения знаниевого компонента, то к концу обучения число таких учеников увеличилось только на 2 % (+2).

Таблица 31. Динамика изменения функционального компонента предметных образовательных результатов участников эксперимента

		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	констатирующий этап	3	22	35	15	14	89
		3,4%	24,7%	39,3%	16,9%	15,7%	100%
	формирующий этап	1	18	31	20	19	89
		1,1%	20,2%	34,8%	22,5%	21,3%	100%
	контрольный этап	0	5	22	32	30	89
		0%	5,6%	24,7%	36%	33,7%	100%
КГ	констатирующий этап	4	27	34	16	17	98
		4,1%	27,6%	34,7%	16,3%	17,3%	100%
	формирующий этап	3	24	36	18	17	98
		3,1%	24,5%	36,7%	18,4%	17,3%	100%
	контрольный этап	2	22	34	21	19	98
		2%	22,4%	34,7%	21,4%	19,4%	100%

Из таблицы 31 видно, что имела место заметная динамика в достижении функционального компонента предметных образовательных результатов среди обучающихся экспериментальной группы. Количество школьников экспериментальной группы с пониженным показателем функционального компонента на констатирующем этапе эксперимента составило 24,7%, а на контрольном этапе их количество снизилось до 5,6% (-13). Количество обучающихся в экспериментальной группе с высоким уровнем функционального компонента предметных образовательных результатов в начале обучения составляло 15,7%, а к концу эксперимента увеличилось до 33,7% (+16). В контрольной группе наблюдается незначительная динамика роста числа учеников с высоким уровнем достижения функционального компонента. Если в начале обучения среди обучающихся контрольной группы 17,3% имели высокий уровень достижения функционального компонента, то к концу обучения количество учеников с такими показателями увеличилось всего лишь до 19,4% (+2).

Таблица 32. Динамика изменения мотивационного компонента предметных образовательных результатов участников эксперимента

		низкий	пониженный	базовый	повышенный	высокий	итого
ЭГ	констатирующий этап	11	26	32	14	6	89
		12,4%	29,2%	36%	15,7%	6,7%	100%
	формирующий этап	6	16	34	20	13	89
		6,7%	18%	38,2%	22,5%	14,6%	100%
	контрольный этап	1	2	28	33	25	89
		1,1%	2,2%	31,5%	37,1%	28,1%	100%
КГ	констатирующий этап	12	30	31	17	8	98
		12,2%	30,6%	31,6%	17,3%	8,2%	100%
	формирующий этап	11	29	30	18	10	98
		11,2%	29,6%	30,6%	18,4%	10,2%	100%
	контрольный этап	8	28	31	20	11	98
		8,2%	28,6%	31,6%	20,4%	11,2%	100%

Согласно данным таблицы 32, положительная динамика достижения мотивационного компонента предметных образовательных результатов отмечена среди участников экспериментальной групп. Количество обучающихся экспериментальной группы с низким уровнем достижения мотивационного компонента на констатирующем этапе составило 12,4%, тогда как на контрольном этапе эксперимента количество учеников снизилось до 1%, то есть с низкой мотивацией к обучению в цифровой образовательной среде с применением цифровых технологий к концу педагогического эксперимента остался только 1 ученик. Необходимо отметить, что данный ученик систематически пропускал занятия в школе по неуважительной причине. Количество обучающихся экспериментальной группы с высоким уровнем мотивационного компонента предметных образовательных результатов по математике в начале обучения составило 6,7%, на формирующем этапе число таких студентов увеличилось на 7 человек, а концу обучения составило 28,1% (+19). В контрольной группе отмечалась незначительная динамика роста числа обучающихся с низким уровнем достижения мотивационного компонента. Если в начале обучения среди участников контрольной группы 12,2% имели низкий уровень достижения мотивационного компонента, то к концу

обучения количество учеников с такими показателями увеличилось всего лишь на 4%.

Полученные результаты в таблицах 30–32 иллюстрируют диаграммы, представленные на рисунках 12–14.

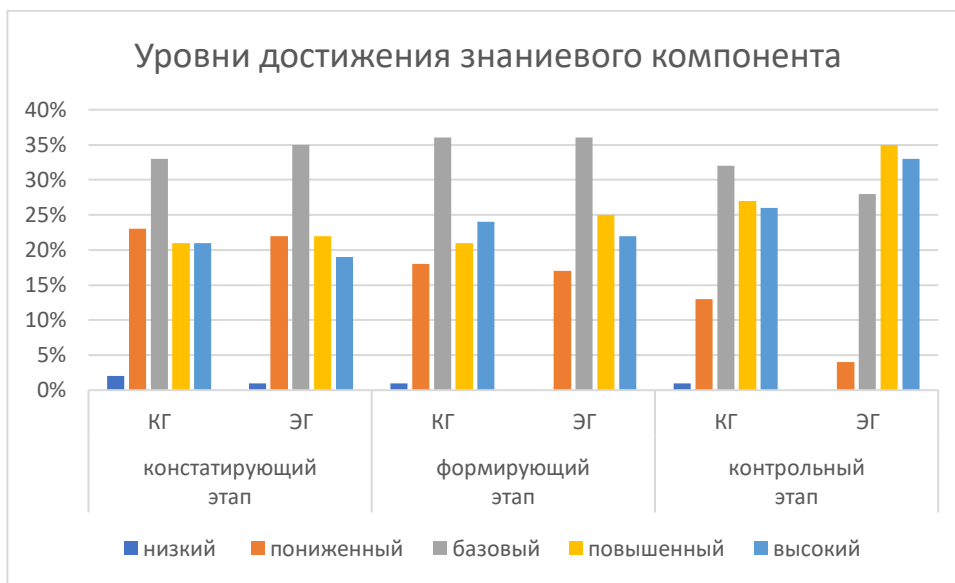


Рис. 12. Динамика изменения количества обучающихся по уровням достижения знаниевого компонента за период проведения педагогического эксперимента

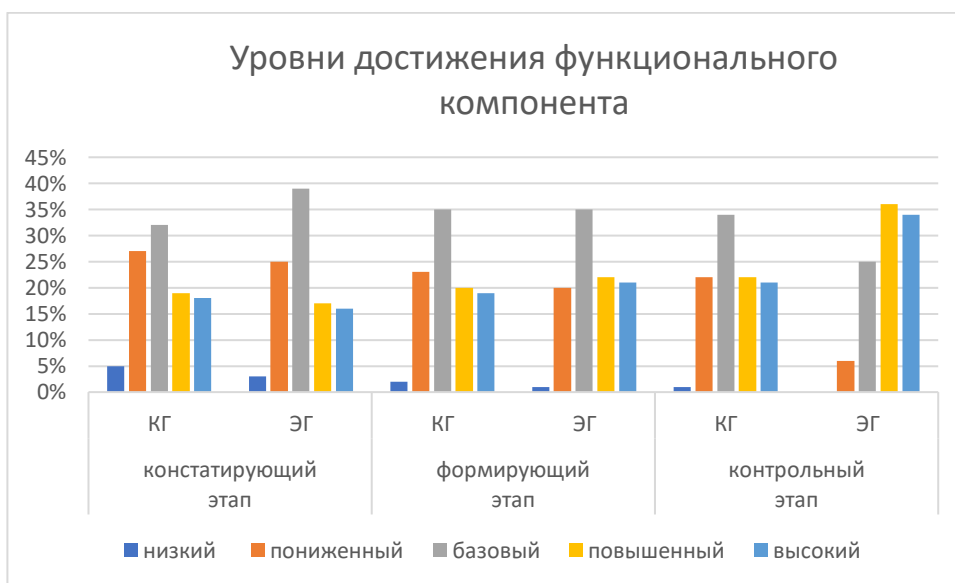


Рис. 13. Динамика изменения количества обучающихся по уровням достижения функционального компонента за период проведения педагогического эксперимента

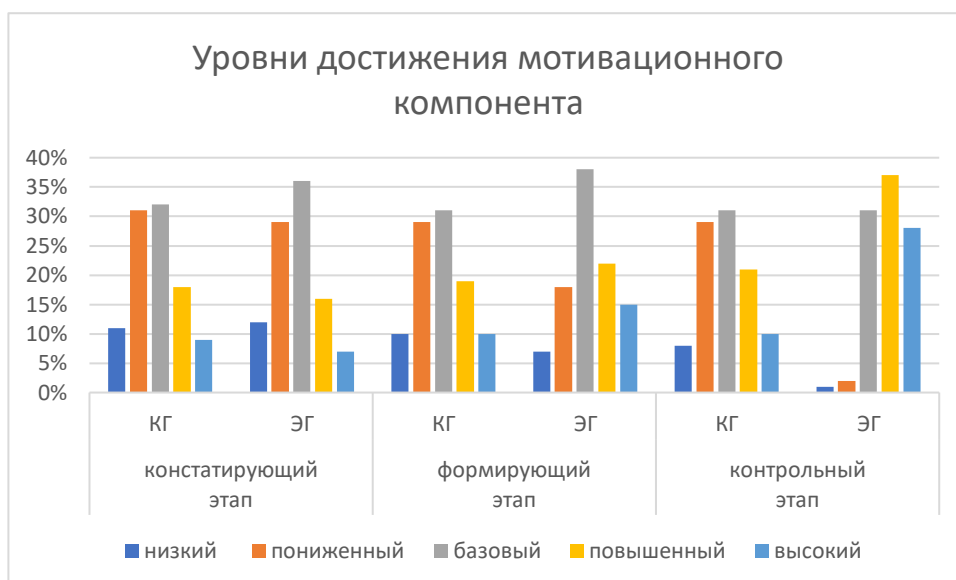


Рис. 14. Динамика изменения количества обучающихся по уровням достижения мотивационного компонента за период проведения педагогического эксперимента

Как показывают приведенные результаты экспериментальной работы, в экспериментальной группе имеет место заметный рост числа школьников с высоким уровнем достижения знаниевого (с 19,1% до 32,6%), функционального (с 15,7% до 33,7%) и мотивационного (с 6,7% до 28,1%) компонентов. В контрольной же группе динамика числа школьников с высоким уровнем достижения структурных компонентов предметных образовательных результатов имеет небольшое развитие: знаниевый компонент – с 20,4% до 22,4%, функциональный компонент – с 17,3% до 19,4% и мотивационный компонент – с 8,2% до 11,2%. В среднем уровень достижения по каждому структурному компоненту предметных образовательных результатов в контрольной группе повысился на 3–6%, тогда как в экспериментальной группе повышение составляет на 13–21%. Отметим, что в экспериментальной группе наибольший процент повышения получил мотивационный компонент (на 21%), в то же время в контрольной группе данный показатель практически не имеет прироста (+3%).

Для организации диагностики достижения предметных образовательных результатов по математике учеников в экспериментальных группах была применена следующая оценка: по результатам учебной деятельности учеников

подсчитана средняя оценка каждого структурного компонента предметных образовательных результатов по изученным темам для всей экспериментальной группы. Отметим, что среднее значение не дает исчерпывающей информации о ходе учебного процесса и индивидуальных достижениях (они отражены в личных диагностических картах), однако несет информацию об учебной деятельности экспериментальной группы в целом, которая позволит выполнить сравнительный анализ и диагностику. Диагностические карты учеников экспериментальной группы представлены в приложении 5. В качестве примера на рисунках 15–17 представлена динамика достижения предметных образовательных результатов в общем учеников экспериментальной группы №4.

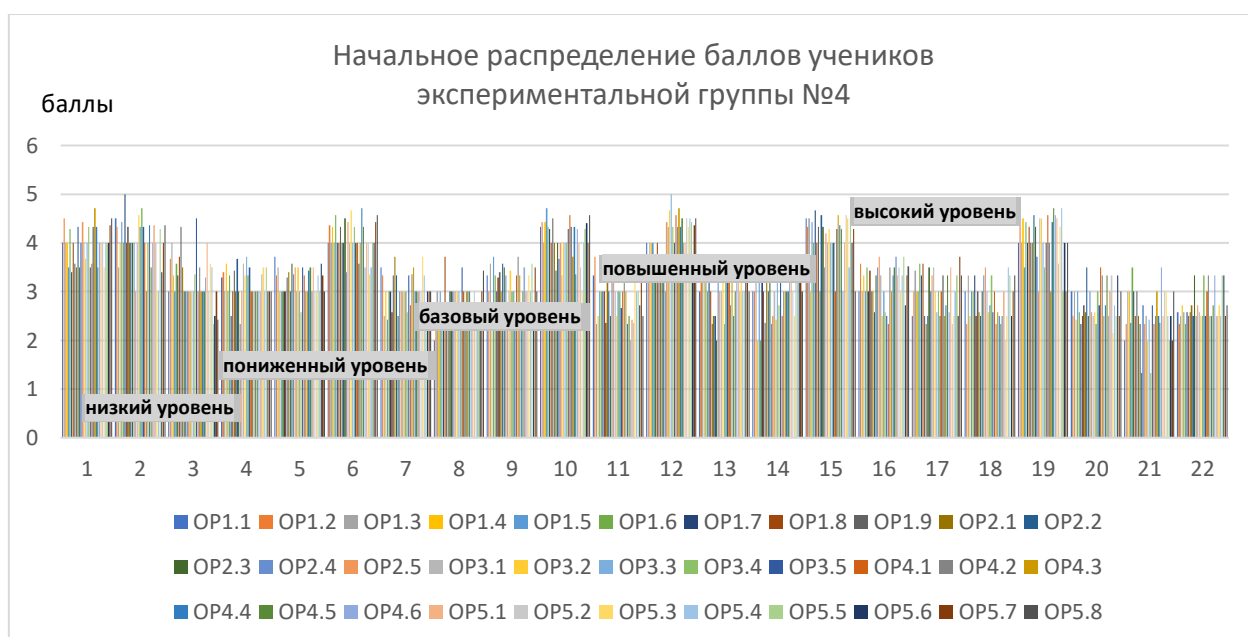


Рис. 15. Диагностика начального уровня достижения предметных образовательных результатов учеников экспериментальной группы №4

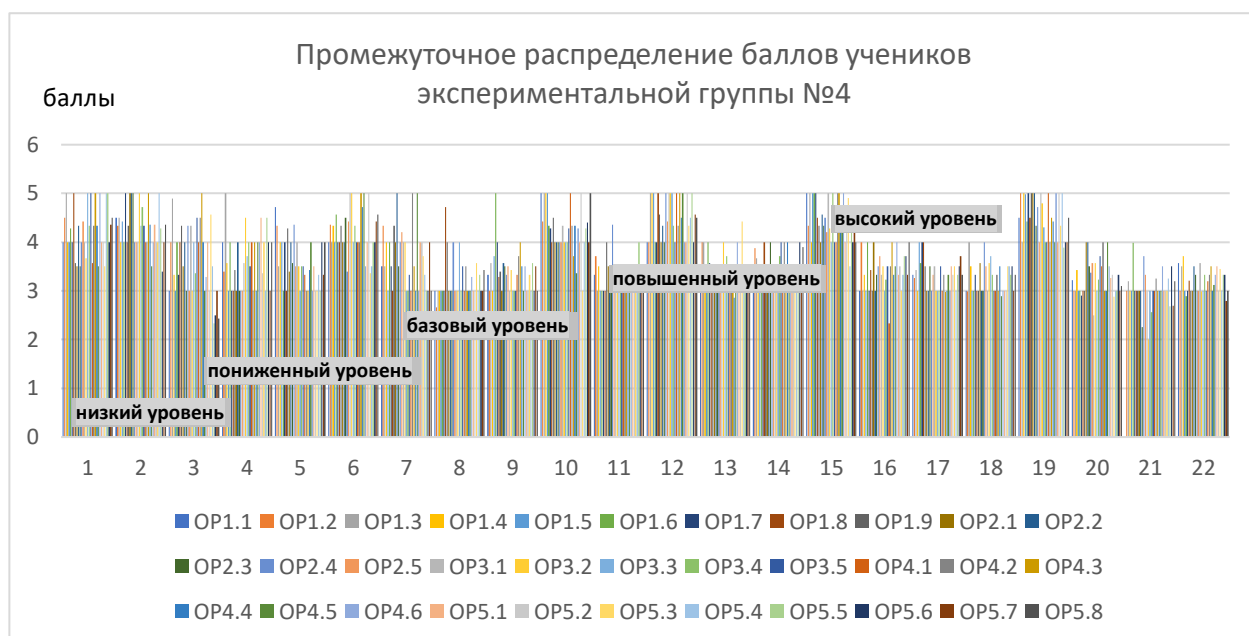


Рис. 16. Диагностика промежуточного уровня достижения предметных образовательных результатов учеников экспериментальной группы №4

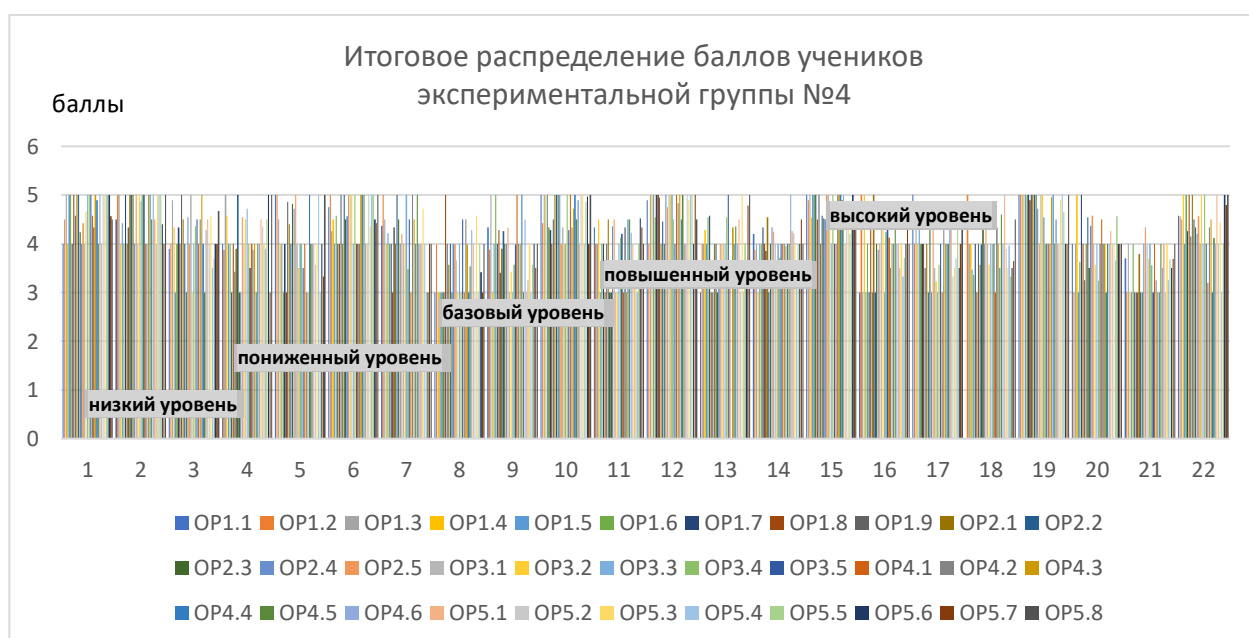


Рис. 17. Диагностика итогового уровня достижения предметных образовательных результатов учеников экспериментальной группы №4

Как видно из представленных выше данных и диаграмм, уровень достижения предметных образовательных результатов учеников экспериментальной группы №4 повышается с каждым оценочным этапом. Отметим, что такая же положительная динамика повышения уровня достижения предметных

образовательных результатов наблюдается и учеников других экспериментальных групп №1, №2 и №3.

Если на первом этапе основным уровнем достижения предметных образовательных результатов по математике был базовый, то на промежуточном этапе наблюдается значительный рост показателей – основным уровнем становится повышенный, та же тенденция сохраняется и на итоговом этапе.

Следующим шагом исследования стала статистическая обработка результатов контрольного этапа педагогического эксперимента методом Стьюдента. Статистический анализ с применением t-критерия Стьюдента показал, что для уровня значимости $\alpha = 0,05$ критическое значение t-критерия Стьюдента = 4,578. Полученные в ходе эксперимента значения t-критерия Стьюдента для всех структурных компонентов предметных образовательных результатов находятся в диапазоне от 3,036 до 6,175, что превышает критическое значение. Отсюда следует, что полученные данные экспериментального исследования подтверждают эффективность разработанной нами педагогической модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

Выводы по главе II

1. Выделен компонентный состав предметной цифровой образовательной среды, обеспечивающий достижение школьниками предметных образовательных результатов. Компонентами предметной цифровой образовательной среды являются система управления обучением; цифровое учебно-методическое обеспечение; инструменты организации коммуникации и онлайн-работы в цифровой среде; верифицированный контент образовательных платформ; цифровые инструменты создания учителем авторского образовательного контента (общепользовательские, общепедагогические, предметно-ориентированные). Данные компоненты соотносятся с образовательными ресурсами структуры педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде. Выявленный компонентный состав стал

основой педагогической модели достижения предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде.

2. Аргументировано применение системно-деятельностного, личностно-ориентированного, информационно-средового и уровневого подходов к организации деятельности обучающихся по достижению предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде и принципов их реализации, на основе которых определены дидактические условия как часть структуры педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде.

3. Разработана модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде. Модель включает: 1) цель (организация достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде); 2) задачи: а) освоение обучающимися совокупности знаний по определенному учебному предмету, б) овладение практическими умениями и навыками решения задач с применением цифровых инструментов, в) развитие мотивации к обучению в цифровой образовательной среде); 3) компоненты предметных образовательных результатов (знаниевый, функциональный, мотивационный); 4) образовательные ресурсы (компоненты предметной цифровой образовательной среды); 5) подходы к организации деятельности обучающихся по достижению предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде (системно-деятельностный, личностно-ориентированный, информационно-средовой, уровневый) и принципы их реализации (персонализации, доступности и открытости, интерактивности, полимодальности, коммуникативного взаимодействия); 6) дидактические условия; 7) уровни достижения предметных образовательных результатов школьником (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий) и дескрипторы, с помощью которых определяются названные уровни (не демонстрирует или демонстрирует отрывочно, действует с опорой на помощь, действует самостоятельно в простых ситуациях, действует

самостоятельно в типовых ситуациях, действует самостоятельно в измененных ситуациях); 8) результат: предметные образовательные результаты школьников]

4. Разработана технология построения учителем предметной цифровой образовательной среды, способствующей достижению предметных образовательных результатов школьниками (Технология реализуется в последовательности следующих этапов: 1) концептуального – определение концепции предметной цифровой образовательной среды (постановка цели обучения; анализ уровня начальной подготовки обучающихся; выбор педагогических технологий для реализации обучения в предметной цифровой образовательной среде); 2) проективного – определение средств достижения предметных образовательных результатов (предметное содержание; способы деятельности обучающихся; способы взаимодействия; цифровые инструменты) и разработка цифрового контента предметной цифровой образовательной среды (подбор готовых цифровых решений и источников; создание цифрового контента учителем); 3) реализующего – организация обучения в предметной цифровой образовательной среде (организация образовательного процесса в предметной цифровой образовательной среде; анализ результатов обучения; рефлексия деятельности участников предметной цифровой образовательной среды; коррекция и прогнозирование).

5. Выявлена положительная динамика уровня достижения знаниевого компонента предметных образовательных результатов обучающихся контрольной и экспериментальной групп за период проведения педагогического эксперимента. Количество обучающихся с высоким уровнем достижения знаниевого компонента предметных образовательных результатов увеличилось на 13,5%. В контрольной группе отмечается незначительная динамика роста числа школьников с высоким уровнем достижения знаниевого компонента. Прирост достижения высокого уровня знаниевого компонента предметных образовательных результатов среди участников контрольной группы увеличился лишь на 2%.

6. Определен ряд изменений в функциональном компоненте предметных образовательных результатов. Суть этих изменений заключается в положительной динамике уровня достижений данного структурного компонента.

Количество обучающихся в экспериментальной группе с высоким уровнем функционального компонента предметных образовательных результатов увеличилось на 18%. В контрольной группе наблюдается незначительная динамика роста числа учеников с высоким уровнем достижения функционального компонента (+2,1%). Несмотря на то, что показатели уровней достижения функционального компонента предметных образовательных результатов возросли в обеих группах, в экспериментальной группе динамика изменений этих результатов превзошла динамику изменений в контрольной группе в несколько раз.

7. Установлены значительные изменения в показателях уровня достижения мотивационного компонента предметных образовательных результатов школьниками. Школьники стали более замотивированными на достижение образовательных результатов по учебному предмету в цифровой образовательной среде. Показатели уровня мотивации к обучению в цифровой образовательной среде у участников экспериментальной и контрольной групп выросли, однако динамика этих показателей в экспериментальной группе превзошла показатели контрольной группы на 18%. Отметим, что показатели уровней достижения мотивационного компонента предметных образовательных результатов имеют наибольшей прирост в сравнении со знаниевым и функциональным структурными компонентами предметных образовательных результатов школьниками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде важная проблема современной педагогической науки. Для ее решения потребовалось дополнить научное представление о структуре предметных образовательных результатов в средней школе и конкретизировать содержание понятия названных результатов. Дополнение структуры предметных образовательных результатов и конкретизация их содержания раскрывается в диссертационной работе не только исходя из анализа высказываний и суждений педагогов-исследователей, но и на основе анализа нормативной документации: федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения и федеральных образовательных программ основного общего и среднего общего образования.

Анализ научных источников, а также нормативной документации в области школьного образования позволили выявить структурные компоненты предметных образовательных результатов на основе системно-деятельностного и личностно-ориентированного подходов. Системно-деятельностный подход в обеспечении достижения школьниками предметных образовательных результатов позволяет активизировать учебно-познавательную деятельность ученика, способного выполнять анализ собственной учебной активности в процессе обучения в предметной цифровой образовательной среде. Личностно-ориентированный подход предполагает развитие личности через организацию её деятельности при выстраивании индивидуальной образовательной траектории и саморганизации при обучении в предметной цифровой образовательной среде с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

Исследованием дополнена структура предметных образовательных результатов, которая представлена единством взаимосвязанных компонентов: знаниевый (совокупность знаний по определенному учебному предмету); функциональный (комплекс практических умений и навыков решения практических задач); мотивационный (совокупность мотивов, побуждающих к обучению в

предметной цифровой образовательной среде). Целенаправленный синтез данных структурных компонентов обеспечивает повышение уровня достижения образовательных результатов по определенному учебному предмету. Выделены пять уровней достижения предметных образовательных результатов (низкий, пониженный, базовый, повышенный и высокий), которые определяются соответствующими для каждого уровня дескрипторами (не демонстрирует или демонстрирует отрывочно, действует с опорой на помощь, действует самостоятельно в простых ситуациях, действует самостоятельно в типовых ситуациях, действует самостоятельно в измененных ситуациях).

В исследовании определен педагогический потенциал цифровой образовательной среды в организации учебного процесса, который заключается в обеспечении: доступа к образовательному контенту предметной цифровой образовательной среды; равных возможностей единого входа в предметную цифровую образовательную среду; персонализации обучения; активной деятельности обучающихся; организации многосторонней коммуникации; развития цифровых компетенций обучающихся; создания совместных продуктов интеллектуальной деятельности; развития гибких навыков, а также обеспечении мотивации к обучению. Определен компонентный состав предметной цифровой образовательной среды, обеспечивающий достижение школьниками предметных образовательных результатов.

В диссертационном исследовании выявлена структура педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в предметной цифровой образовательной среде, представленная как совокупность образовательных ресурсов и дидактических условий. Образовательные ресурсы, входящие в состав педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде, соотносятся с компонентами предметной цифровой образовательной среды. Предметная цифровая образовательная среда выстраивается учителем в соответствии с разработанной технологией, реализуемой в последовательности концептуального, проективного и реализующего этапов.

В исследовании представлена разработанная модель педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов школьниками в цифровой образовательной среде, включающая в себя: цель, задачи, компоненты предметных образовательных результатов, образовательные ресурсы, подходы к организации деятельности обучающихся по достижению предметных образовательных результатов в предметной цифровой образовательной среде и принципы их реализации; уровни достижения предметных образовательных результатов школьниками и дескрипторы, с помощью которых определяются названные уровни; предполагаемый результат.

Исходя из полученных данных диагностики результативности, можно отметить, что изначально, до внедрения модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов качество обучения школьников контрольной и экспериментальной групп примерно находились на одном уровне. Но в результате внедрения модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде результативность обучения учебному предмету в экспериментальной группе повысилась. Помимо этого, в экспериментальной группе не только повысились, но и превзошли в динамике контрольную группу показатели всех структурных компонентов предметных образовательных результатов: знаниевого, функционального, мотивационного. В контрольной группе значительных изменений выявлено не было, что свидетельствует об эффективности разработанной модели педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде и технологии построения учителем такой среды.

Вместе с тем проведенное исследование не исчерпывает весь спектр проблемы педагогического обеспечения достижения предметных образовательных результатов в цифровой образовательной среде, но существенно дополняет уже имеющиеся данные и открывает перспективы для дальнейших изысканий в этом направлении. В частности, требуется изучение специфики педагогического

обеспечения достижения метапредметных и личностных результатов школьниками в цифровой образовательной среде с учетом ее педагогического потенциала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова, Г.С. Введение в практическую психологию / Г.С. Абрамова. – Екатеринбург: Деловая книга, 1995. – 224 с.
2. Абрамова, Н.С. Особенности разработки оценочных материалов в условиях реализации компетентностного подхода / Н.С. Абрамова, М.Н. Гладкова, О.И. Ваганова // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 57(1). – С. 3–9.
3. Абрамский, М.М. Управление данными в современных цифровых образовательных средах / М.М Абрамский // Информационное общество. – 2019. – № 1–2. – С. 82–91.
4. Абросимов, А.Г. Развитие информационно-образовательной среды высшего учебного заведения на основе информационных и телекоммуникационных технологий: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Абросимов Александр Григорьевич. – Москва, 2005. – 44 с.
5. Авадаева, И.В. Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды / И.В. Авадаева // Монография. – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. – Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука», 2018. – Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf> (дата обращения 14.09.2019).
6. Алаторцева, И.С. Модель психолого-педагогического обеспечения социальной безопасности современной российской молодежи / И.С. Алаторцева, Т.С. Борисова. – Москва: Изд-во «Современное образование», 2014. – 260 с.
7. Алексеев, Н.А. Личностно-ориентированное обучение: вопросы теории и практики / Н.А. Алексеев. – Тюмень: Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 1997. – 215 с.
8. Алексей, Ю.В. Электронные образовательные ресурсы и их применение на уроках математики / Ю.В. Алексей // Лучшие практики «Вызов цифрой» по предметным областям «Математика», «Информатика», «Технология»: методическое пособие / редкол.: Е.А. Мочалова, Т.Ю. Андреева. – Чебоксары: «Интерактив плюс», 2020. – С. 6–11.

9. Алюнова, Т.И. Цифровая образовательная среда как необходимое условие развития современного образования / Т.И. Алюнова, С.Е. Степанова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2021. – №. 4 (113). – С. 122–128.

10. Андреев, А.А. Прикладная философия открытого образования: педагогический аспект / А.А. Андреев, В.И. Солдаткин. – Москва: Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова, 2002. – 168 с.

11. Асмолов, А.Г. Стратегия и методология социокультурной модернизации образования / А.Г. Асмолов, 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2011/06/Стратегия-и-методологиясоциокультурной-модернизации-образования-с-приложениями> (дата обращения: 25.05.2019).

12. Атанасян, С.Л. Моделирование информационной образовательной среды педагогического вуза / С.Л. Атанасян // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2008. – №. 2. – С. 17–22.

13. Бабикина, Н.Н. Проектирование результатов обучения с использованием модифицированной таксономии Блума / Н.Н. Бабикина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2015. – №. 46. – С. 77–84.

14. Бадалова, А.Г. Медиаобразование в развитии образовательной среды в условиях экономики инноваций / А.Г. Бадалова и др. // Медиаобразование. – 2017. – №2. – С. 62–73.

15. Барабанщиков, А.В. Педагогика высшей военной школы / А.В. Барабанщиков, Н.Ф. Феденко. – М.: ВПА, 1979. – 286 с.

16. Бахмутский, А.Е. Об оценке результатов образования в школе / А.Е. Бахмутский, Л.А. Ясюкова // Научное мнение. – 2015. – № 10–2. – С. 18–30.

17. Баянова, А.Р. Педагогическое обеспечение развития конкурентоспособности преподавателя высшей школы: автореф. дис.... канд. пед. наук: 13.00.08 / Баянова Альмира Рубисовна. – Казань, 2020. – 23 с.

18. Беликов, В.А. Дидактические основы организации учебно-познавательной деятельности школьников: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01 / Беликов Владимир Александрович. – Магнитогорск, 1995. – 351 с.
19. Белинская, А.Б. Социально-педагогическая диагностика и сопровождение социализации несовершеннолетних: учебное пособие / А.Б. Белинская, С.А. Беличева. – 2-е изд. Сер. 76 Высшее образование. – Москва, 2020. – 120 с.
20. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
21. Бешенков, С.А. Моделирование и формализация [Текст]: метод. пособие / С.А. Бешенков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002. – 336 с.
22. Бианкина, А.О. Цифровые технологии и их роль в современной экономике / А.О. Бианкина // Экономика и социум: современные модели развития. – 2017. – №16. – С. 15–25.
23. Блинов, В.И. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения / В.И. Блинов, М.В. Дулинов, Е.Ю. Есенина, И.С. Сергеев. – М.: Издательство «Перо», 2019. – 72 с.
24. Боженкова, Л.И. Критериальное оценивание как необходимое условие достижения предметных и метапредметных результатов в обучении геометрии / Л.И. Боженкова, Е.В. Соколова // Преподаватель XXI век. – 2014. – № 4–1. – С. 126–135.
25. Бойцова, Е.Г. Формирующее оценивание образовательных результатов учащихся в современной школе / Е.Г. Бойцова // Человек и образование. – 2014. – №1(38). – С. 171–175.
26. Большой экономический словарь / А. Азрилиян, О. Азрилиян, Е. Калашникова, О. Квардакова // Под ред. А. Азрилиян. – М.: Институт новой экономики, 2010. – 1472 с.
27. Бондаревская, Е.В. Концепции личностно-ориентированного образования и целостная педагогическая теория / Е.В. Бондаревская // Шк.Духовности. – 1999. – №5. – С. 41–66.

28. Босова, Л.М. Уровневые стратегии обучения иностранному языку в вузе / Л.М. Босова // Интерактивная наука. – 2017. – №17. – С. 12–14.

29. Босова, Л.Л. Наборы цифровых образовательных ресурсов к учебникам, входящим в Федеральный перечень, как способ массового внедрения ИКТ в учебный процесс российской школы / Л.Л. Босова. Текст: электронный // Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ft/005803/iso_project-4.pdf (дата обращения: 23.08.2021)

30. Бочкова, Л.М. Социально-педагогическое обеспечение формирования коммуникативной культуры личности студента в вузе: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Бочкова Лилия Мансуровна. – Кострома, 2003. – 23 с.

31. Бударина, А.О. Использование электронного портфолио в системе педагогического образования как элемента организации цифровой образовательной среды / А.О. Бударина, О.М. Локша // Вестник Балтийского федерального университета им. И.Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. – 2018. – №4. – С. 87–95.

32. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Виртуальная образовательная среда как неотъемлемый компонент современной системы образования / М.Е. Вайндорф-Сысоева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2012. – №14 (273). – С. 86–91.

33. Вайндорф-Сысоева, М.Е. «Цифровое образование» как системообразующая категория: подходы к определению / М.Е. Вайндорф-Сысоева, М.Л. Субочева // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2018. – № 3. – С. 25–36.

34. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Цифровое обучение в контексте современного образования: практика применения: монография / М.Е. Вайндорф-Сысоева, М.Л. Субочева. – МПГУ – М.: Диона, 2020. – 244 с.

35. Вебинар от 8 декабря 2022 года «Формирование и развитие цифровой образовательной среды. Опыт субъектов РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://help-myschool.edu.ru/dlya-pedagogov> (дата обращения: 28.06.2023).

36. Веденеева, О.А. Педагогические технологии в современном образовательном процессе: учебное пособие. / О.А. Веденеева, Л.И. Савва, Н.Я. Сайгушев. – М.: Мир науки, 2016. – 284 с.
37. Вишнякова, С.М. Профессиональное образование: Словарь: Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С.М. Вишнякова. – М.: НМЦ СПО, 1999. – 538 с.
38. Волохов, А.В. Теория и методика социализации ребенка в детских общественных организациях: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Волохов Алексей Васильевич. – Ярославль, 1999. – 467 с.
39. Волынкин, В.И. Педагогика в схемах и таблицах: учебное пособие / В.И. Волынкин. – Изд. 2-е. – Ростов-н/Дону: Феникс, 2008. – 282 с.
40. Выготский, Л.С. Психология развития ребенка / Л.С. Выготский. – М.: Изд-во. Смысл, 2005. – 512 с.
41. Гаврилова, М.А. Информационно-образовательная среда для организации самостоятельной деятельности студентов будущих учителей математики / М.А. Гаврилова // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2011. – №24. – С. 589–602.
42. Гагарина, Д.А. Структура высокоразвитой информационно-образовательной среды инновационного университета / Д.А. Гагарина, Е.К. Хеннер // Университетское управление: практика и анализ. – 2009. – №3. – С. 69–73.
43. Галимуллина, Э.З. Применение облачных сервисов для разработки цифровой образовательной среды педагога / Э.З. Галимуллина, А.В. Бочкарева // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – №5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31094> (дата обращения: 05.10.2021).
44. Галимуллина, Э.З. Сервис Google как способ создания информационно-образовательного пространства педагога / Э.З. Галимуллина, А.В. Бочкарева // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2019. – №5–1 (33). – С. 399–401.
45. Галимуллина, Э.З. Цифровая образовательная среда обучения программированию детей младшего школьного возраста / Э.З. Галимуллина, Ф.Ф. Хузеева

// Современные проблемы науки и образования. – 2021. – №3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://science-education.ru/article/view?id=30931>(дата обращения: 12.12.2021).

46. Галимуллина, Э.З. Обзор цифровых инструментов педагога для организации дистанционного обучения / Э.З. Галимуллина, Л.М. Шайхутдинова // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2021. – №4 (56). – С. 155–160.

47. Гербеков, Х.А. Использование информационных технологий в обучении математике / Х.А. Гербеков, Б.С. Кубекова, Н.М. Чанкаева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2016. – №3. – С. 78–84.

48. Гладских, Н.В. Моделирование воспитательного процесса с использованием ИКТ в условиях современной школы как педагогическая проблема / Н.В. Гладских [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.openclass.ru/blogs/82956> (дата обращения: 24.02.2022).

49. Головичер, Г.В. Информационно-методическое обеспечение как фактор управления качеством образования на муниципальном уровне: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Головичер Галина Валентиновна. – Институт образования взрослых Российской академии образования. Санкт-Петербург, 2005. – 24 с.

50. Голохваст, К.С. Виртуальная реальность как компонент виртуальной среды обучения / К.С. Голохваст и др. // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2019. – №191. – С. 32–44.

51. Горбунова, Н.В. Проектирование и создание инновационной образовательной среды высшего учебного заведения / Н.В. Горбунова // Проблемы современного педагогического образования. – 2015. – №46–1. – С. 223–229.

52. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования». Стратегические приоритеты в сфере реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» до 2030 года (в ред. Постановления Правительства РФ от 07.10.2021 № 1701). –2021. – 150 с.

53. Граничина, О.А. Математико-статистические методы психолого-педагогических исследований: учебно-методическое пособие / О.А. Граничина. – СПб.: Издательство ВВМ, 2012. – 115 с.
54. Гребенев, И.В. Теория обучения и моделирование учебного процесса / И.В. Гребенев, Е.В. Чупрунов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2007. – №1. – С. 28–32.
55. Гусева, И.А. Социально-педагогическое обеспечение развития субъектности студента в вузе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Гусева Ирина Александровна. – Кострома, 2006. – 205 с.
56. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения: монография / В.В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
57. Далингер, В.А. Обучение математике с использованием информационно-коммуникационных технологий как средство развития мышления и эстетического воспитания учащихся / А.В. Далингер, А.О. Даутов // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2019. – №2(30). – С. 11–15.
58. Данилюк, А.Я. Концепция духовно-нравственного воспитания российских школьников / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков // М.: Просвещение, 2009. – 29 с.
59. Дахин, А.Н. Моделирование компетентности участников открытого общего образования: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01 / Дахин Александр Николаевич. – Новосибирск, 2010. – 44 с.
60. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики: учеб. пособие для слушателей ФПК, директоров школ и студ. пед. ин-тов / Под ред. М.Н. Скаткина. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
61. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – Москва: Педагогика, 1981. – 185 с.
62. Драничников, А.Ф. Социально-педагогическое обеспечение профессионального становления молодого педагога в условиях сельской школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Драничников Анатолий Федорович. – Костром. гос. ун-т им. Н.А. Некрасова, Кострома, 2002. – 22 с.

63. Дюшеева, Н.К. Результаты обучения: сущность, содержание и методика описания / Н.К. Дюшеева // Известия Кыргызской академии образования. – 2014. – №2(30). – С. 39–46.

64. Ежкова, А.Ю. Психолого-педагогическое обеспечение интереса к спортивной деятельности начинающих борцов: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Ежкова Анастасия Юрьевна. – Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта. Санкт-Петербург, 2004. – 24 с.

65. Елистратова, Н.Н. Современные проблемы информатизации высшего образования / Н.Н. Елистратова // Вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. – 2010. – №29. – С. 12–21.

66. Ефимова, Т.Ф. Словарь грамматических трудностей русского языка / Т.Ф. Ефимова, В.Г. Костомаров. – 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Рус. яз., 1993. – 345 с.

67. Жигалова, О.П. Формирование образовательной среды в условиях цифровой трансформации общества / О.П. Жигалова // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2019. – Т. 14. №2. – С. 69–74.

68. Журавлев, П.В. Персонал. Словарь понятий и определений / П.В. Журавлев, С.А. Карташов, Н.К. Маусов, Ю.Г. Одегов. – М.: «Экзамен», 1999. – 512 с.

69. Захарова, И.Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Захарова Ирина Гелиевна. – Тюмень, 2003. – 46 с.

70. Землянская, Е.Н. Уровневая дифференциация в развивающем образовании / Е.Н. Землянская // Школа будущего. – 2016. – №6. – С. 10–19.

71. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя. – М.: ИЦ ПКПС, 2004. – 42 с.

72. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – №5. – С. 34–42.

73. Зимняя, И.А. Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблемам образования? (теоретико-методологический аспект) / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2006. – №8. – С. 20–26.
74. Иванов, Д.А. Компетентности и компетентностный подход в современном образовании / Д.А. Иванов. – Москва: Чистые пруды, 2007. – 32 с.
75. Избранные педагогические труды / Л.В. Занков. АПН СССР. – Москва: Педагогика, 1990. – 418 с.
76. Измайлова, В.В. Педагогическое обеспечение: сущность и структура понятия / В.В. Измайлова // Ярославский педагогический вестник. Ярославль. – 2012. – №2. Том II (Психолого-педагогические науки). – С. 11–14.
77. Ильченко, О.А. Организационно-педагогические условия сетевого обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Ильченко Ольга Александровна. – Москва, 2002. – 190 с.
78. Казакова, А.Г. Современные педагогические технологии в дополнительном профессиональном образовании преподавателей: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Казакова Альбина Григорьевна. – Москва, 2000. – 377 с.
79. Канянина, Т.И. Цифровые инструменты для построения предметной информационно-образовательной среды / Т.И. Канянина, Е.П. Круподерова, К.Р. Круподерова // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – №58–4. – С. 144-147.
80. Кивелевич, А.И. Педагогическое обеспечение социального воспитания в загородном детском центре: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Кивелевич Александр Ильич. – Костромской государственной университет имени Н.А. Некрасова. Кострома, 2004. – 20 с.
81. Кирилова, Г.И. Принципы информационно-средового подхода к модернизации профессионального образования / Г.И. Кирилова // Казанский педагогический журнал. – 2008. – №8. – С. 54–60.
82. Кирсанов, А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема. / А.А. Кирсанов. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1982. – 224 с.

83. Ковалева, Т.Н. Теоретические основы становления инновационной школы: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Ковалева Татьяна Михайловна. – Москва, 2000. – 277 с.

84. Ковтуненко, Л.В. К вопросу о цифровизации образовательной среды военного вуза / Л.В. Ковтуненко // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: материалы IX международной научно-практической конференции (18–19 апреля 2019 г.). – Воронеж: Научная книга, 2019. – С. 75–77.

85. Ковтуненко, Л.В. Цифровая образовательная среда как средство формирования военно-профессиональных компетенций военных специалистов / Л.В. Ковтуненко, М.С. Соломатин // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. – 2019. – №3. – С. 32–35.

86. Кожухов, К.Ю. Педагогическая модель применения дистанционных технологий в процессе формирования методической компетентности будущего учителя: на материале дисциплины «Теория и методика обучения иностранным языкам»: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Кожухов Константин Юрьевич. – Курск, 2008. – 184 с.

87. Колде, Я.К. Практикум по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для техникумов / Я.К. Колде. – М.: Высшая школа, 1991. – 157 с.

88. Колыхматов, В.И. Новые возможности и обучающие ресурсы цифровой образовательной среды: учеб.-метод. Пособие / В.И. Колыхматов. – СПб.: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. – 157 с.

89. Компетентностный подход в педагогическом образовании: коллектив. монография / [В.А. Козырев и др.]; под ред. В.А. Козыревой и Н.Ф. Радионовой; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. фонд подгот. кадров, Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. – 391 с.

90. Кондаков, А.М. и др. Концепция совершенствования (модернизации) единой информационной образовательной среды, обеспечивающей реализацию национальных стратегий развития Российской Федерации / А.М. Кондаков и др. // Педагогика. – 2018. – Т. 4. – С. 98–125.

91. Конопатова, Н.К. Информационно-образовательная среда как важнейшее условие достижения нового качества образования / Н.К. Конопатова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://adm-edu.spb.ru/sites/default/files/sovremennaya_obrazovatel'naya_sreda.pdf (дата обращения: 14.10.2019)

92. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект / [разраб.: А.Г. Асмолов и др.]; под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. – Москва: Просвещение, 2008. – 35 с.

93. Коровкина, Т.Е. Социально-педагогическое обеспечение профессионального становления будущего учителя на начальном этапе обучения в вузе / Т.Е. Коровкина // Проблемы теории и методики социального воспитания. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2001. С. 35–38.

94. Коротенков, Ю.Г. Понятие и проблемы медиаинформатизации образования / Ю.Г. Коротенков // Информатика и образование. – 2012. – №4. – С. 104–107.

95. Краевский, В.В. Содержание образования: вперед к прошлому / В.В. Краевский. – М.: Пед. общ-во России, 2001. – 36 с.

96. Кременко, М.З. К проблеме информатизации общества в XXI веке / М.З. Кременко // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2006. – №1 – С. 235–237.

97. Кузнецов, А.А. О стандарте второго поколения / А.А. Кузнецов, М.В. Рыжаков // Физическая культура в школе. – 2009. – № 4. – С. 2–5.

98. Кузнецов, А.А. О школьных стандартах второго поколения / А.А. Кузнецов // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2008. – №2. – С. 3–6.

99. Кузьмина, Л.Г. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании: современное состояние и перспективы развития / Л.Г. Кузьмина // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013. – Т. 9, №5–2. – С. 30–33.

100. Кулик, Е.Ю. Система формирования готовности учителей к конструированию информационной образовательной среды предметного обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Кулик Евгения Юрьевна. – Саратов, 2004. – 175 с.

101. Кульков, Г.В. Информационно-методическое обеспечение образовательной деятельности курсантов военного вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Кульков Геннадий Викторович. – Кострома, 2013. – 24 с.

102. Куркина, Н.Р. Цифровая образовательная среда как инструмент повышения эффективности управления образовательной организацией / Н.Р. Куркина, Л.В. Стародубцева // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 11. – С. 220–224.

103. Кутепова, Л.И. Проектирование цифровой образовательной среды / Л.И. Кутепова и др. // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10. №2(35). – С.229-232.

104. Кушнир, М.Э. Цифровая образовательная среда / М.Э. Кушнир [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/direktoria-online/thedigital-learning-environment-f1255d06942a> (дата обращения: 26.11.2021)

105. Кыверялг, А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А.А. Кыверялг. – Таллин: Валгус, 1980. – 335 с.

106. Лапин, В.Г. Цифровая образовательная среда как условие обеспечения качества подготовки студентов в среднем профессиональном образовании / В.Г. Лапин // Инновационное развитие профессионального образования. – 2019. – №1 (21). – С. 55–59.

107. Лашкеева, В.Д. Мотивационное программно-целевое обеспечение процесса самоопределения старшеклассников в системе «школа-вуз»: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Лашкеева Валентина Дмитриевна. – Барнаул, 1990. – 22 с.

108. Лебедев, О.Е. Управление образовательным процессом: как оценивать образовательные результаты / О.Е. Лебедев // Народное образование. – 2014. – № 1(1434). – С. 101–109.

109. Леонтьев, А.Н. Биологическое и социальное в психике человека / А.Н. Леонтьев // Проблемы развития психики. – 1960. – Т. 4. – С. 193–218.
110. Лийметс, Х.Й. Групповая работа на уроке / Х.Й. Лийметс, действ. чл. АПН СССР. – Москва: Знание, 1975. – 64 с.
111. Лопатин, А.Р. Педагогическое обеспечение процесса формирования социальной зрелости школьников: теоретические и методические аспекты проблемы / А.Р. Лопатин // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – №5. – С. 8–12.
112. Лыкова, Р.Р. Педагогическое обеспечение социализации младших школьников в детской хореографической студии / Р.Р. Лыкова // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. – 2012. – №1 (27). – С. 72–80.
113. Магомедов, А.М. Проблемы и тенденции развития цифрового образования / А.М. Магомедов // Педагогика и просвещение. – 2019. – №2. – С. 134–142.
114. Майоров, А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования / А.Н. Майоров. – М.: Интеллектцентр, 2001. – 296 с.
115. Маленкова, Л.И. Теория и методика воспитания: учебное пособие. / Л.И. Маленкова. – М.: Педагогическое общество России, 2015. – 480 с.
116. Манифест о цифровой образовательной среде // Edutainment: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://manifesto.edutainme.ru> (дата обращения: 17.07.2021)
117. Медведева, Е.И. Негативные аспекты информатизации общества / Е.И. Медведева, С.В. Крошилилин // Экономический журнал. – 2013. – Т. 32. – №4. – С. 108–126.
118. Мерцалова, Т.А. Педагогическое обеспечение самопознания подростков в условиях общеобразовательной школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Мерцалова Татьяна Анатольевна. – Москва, 1996. – 152 с.
119. Мироненко, Е.С. Цифровая образовательная среда: понятие и структура / Е.С. Мироненко // Социальное пространство. – 2019. – №4. – С. 6–13.
120. Налетова, И.В. Изменения системы образования под влиянием онлайн-технологий / И.В. Налетова // Гаудеамус. – 2015. – №2. – С. 9–13.

121. Науменко, Т.П. Педагогическое обеспечение повышения качества жизни учителя: монография / Т.П. Науменко, Т.В. Челпаченко. – Оренбург: Изд-во ООО ИПК «Университет», 2019. – 161 с.

122. Национальный проект «Образование» (2018–2024 гг.) / Правительство - официальный сайт России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/projects/selection/741/35566> (дата обращения: 30.09.2021)

123. Непочатых, Е.П. Развитие представлений о понятиях «компетенция» и «компетентность» / Е.П. Непочатых // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2013. – №20(163). – С. 243–251.

124. Носкова, Т.Н. Дидактика цифровой среды / Т.Н. Носкова. – Litres, 2022. – 555 с.

125. Ожегов, С.И. Словарь русского языка / С.И. Ожегов, под ред. Н.Ю. Шведовой. – 18-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 1986. – 797 с.

126. Основы обучения: дидактика и методика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям: 031000 (050706) - Педагогика и психология; 033400 (050701) - Педагогика; ОПД.Ф.02 - Педагогика / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – Москва: Академия, 2007. – 346 с.

127. Паспорт федерального проекта «Цифровая образовательная среда». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 12.10.2021).

128. Перевощикова, Е.Н. Образовательные результаты в подготовке будущего педагога и средства оценки их достижения / Е.Н. Перевощикова // Вестник Мининского университета. – 2022. – Т. 10, №1(38). – С. 3–8.

129. Плоткин, М.М. Психолого-педагогические тенденции обеспечения социальной безопасности детей и молодежи в современных условиях / М.М. Плоткин // Социальная педагогика в России. Научно-методический журнал. – 2014. – №3. – С. 38–45.

130. Пономарева, Ю.А. Роль информационных технологий в обучении математике / Ю.А. Пономарева // Лучшие практики «Вызов цифрой» по предметным

областям «Математика», «Информатика», «Технология»: методическое пособие / редкол.: Е.А. Мочалова, Т.Ю. Андреева. – Чебоксары: «Интерактив плюс», 2020. – С. 55–57.

131. Постановление Правительства РФ от 07.12.2020 №2040 «О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74922819/> (дата обращения: 15.06.2023).

132. Постановление Правительства РФ от 13.07.2022 №1241 «О федеральной государственной информационной системе «Моя школа» и внесении изменения в подпункт «а» пункта 2 Положения об инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг и исполнения государственных и муниципальных функций в электронной форме» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://koiro.edu.ru/wp-content/uploads/2022/08/Postanovlenie_Pravitelstva_RF_ot_13.07.2022_N_1241_O_feder.pdf (дата обращения: 18.06.2023).

133. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73235976/> (дата обращения: 25.12.2022).

134. Примерная рабочая программа среднего общего образования по математике (базовый уровень) для 10–11 классов образовательных организаций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_srednego_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_.htm (дата обращения: 23.07.2021).

135. Природова, О.Ф. Структура цифровой образовательной среды: нормативно-правовые и методические аспекты / О.Ф. Природова, А.В. Данилова, А.Н. Моргун // Педагогика и психология образования. – 2020. – №1. – С. 9–30.

136. Проблемы современной дидактики / М.Н. Скаткин. – 2-е изд. – Москва: Педагогика, 1984. – 96 с.

137. Проект «Информационная инфраструктура» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/870/> (дата обращения: 18.04.2021).

138. Протасова, И.В. Педагогическое обеспечение процесса накопления учащимися социального опыта в условиях школы гимназии: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Протасова Ирина Витальевна. – Кострома, 2001. – 235 с.

139. Прохорова, Г.И. Педагогическое обеспечение профессионального становления будущего учителя: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Прохорова Галина Ивановна. – Якутск, 2006. – 20 с.

140. Рабинович, П.Д. Цифровая трансформация образования: от изменения средств к развитию деятельности / П.Д. Рабинович и др. // Информатика и образование. – 2020. – №5. – С. 4–14.

141. Райкина, М.А. Педагогическое обеспечение преемственности процесса социального воспитания в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Райкина Мария Александровна. – Кострома, 2012. – 23 с.

142. Ревягина, Т.А. Психолого-педагогическое обеспечение развития познавательной активности детей младшего школьного возраста / Т.А. Ревягина, А.Н. Шобонова // Приволжский научный журнал. – 2009. – №3(11). – С. 180–184.

143. Репринцева, Е.А. Психолого-педагогическое обеспечение игровой деятельности детей в семье: от педагогических замыслов – к реальностям культуры / Е.А. Репринцева // Вестник Мордовского университета. – 2009. – Т.19. – №2. – С. 171–177.

144. Роберт, И.В. Концепция «Философско-методологические, социально-психологические, педагогические и технико-технологические предпосылки развития информатизации современного образования» / И.В. Роберт. – М., 2008. – 36 с.

145. Роберт, И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И.В. Роберт. – М.: Ино Рао, 2010. – 140 с.

146. Роберт, И.В. Цифровая трансформация образования: теория и практика / И.В. Роберт, И.Ш. Мухаметзянов, Е.В. Лопанова. – Омск: Омская гуманитарная академия, 2022. – 180 с.

147. Рожков, Г.А. Педагогический дискурс и этика коммуникации в поликультурном виртуальном образовательном пространстве / Г.А. Рожков, Ю.В. Таратухина, Л.А. Цыганова // Вестник Самарского Государственного Технического Университета. Серия «Психолого-педагогические науки». –2022. – Т. 19. – № 4. – С. 195–208.

148. Российская газета - Федеральный выпуск №2(8353). Интервью Министра просвещения РФ С.С. Кравцова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.ru/press/3312/ne-cifroy-edinoy/> (дата обращения: 24.10.2021).

149. Рубинштейн, С.Л. Проблемы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – М.: Просвещение, 1973. – 423 с.

150. Селевко, Г.К. Педагогические технологии на основе дидактического и методического усовершенствования УВП. / Г.К. Селевко. – М.: НИИ шк. техн., 2005. – 288 с.

151. Селькина, Л.В. Итоговая диагностика предметных результатов обучения как методико-математическая проблема / Л.В. Селькина, М.А. Худякова // Преемственность начального и основного общего образования: содержание, технологии, результаты: сборник материалов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции: в 2х частях, Пермь, 01–02 марта 2016 года / Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет. Том Часть 2. – Пермь: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», 2016. – С. 25–41.

152. Семакин, И.Г. Предметные результаты обучения информатике на профильном уровне в X–XI классах / И.Г. Семакин // Информатика и образование. – 2012. – №1(230). – С. 19–32.

153. Сериков, В.В. Личностно ориентированное образование: поиск новой парадигмы: монография / В.В. Сериков. – Волгоградский государственный педагогический университет, 1998. – 182 с.

154. Сечкарева, Е.В. Педагогическое обеспечение социального становления одаренных детей дошкольного возраста: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Сечкарева Елена Викторовна. – Кострома, 2002. – 298 с.

155. Словарь русского языка: в 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований под ред. А.П. Евгеньевой. – 4-е изд., стер. – М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999. – 749 с.

156. Создание системы оценивания ключевых компетенций учащихся массовой школы: монография / А.В. Пашкевич. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2012. – 165 с.

157. Социальная компетентность классного руководителя: режиссура совместных действий / Под ред. А.Г. Асмолова, Г.У. Солдатовой. – М.: Смысл, 2006. – 321 с.

158. Стариченко, Б.Е. Обработка и представление данных педагогических исследований с помощью компьютера / Б.Е. Стариченко / – Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2004. – 218 с.

159. Степанова, М.И. Гигиенические проблемы использования электронных средств обучения в начальной школе / М.И. Степанова, Н.Э. Александрова, З.И. Сазанюк, Е.Д. Лапонова, И.П. Лашнева, Т.В. Шумкова, И.О. Березина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2014. – Т. 28. – №24–1 (195). – С. 98–102.

160. Суворова, Т.Н. Современная информационно-образовательная среда: терминологический аспект, структура, возможности, функции и перспективы развития / Т.Н. Суворова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2015. – №1. – С. 85–99.

161. Сурыгин, А.И. Педагогическое проектирование системы предвузовской подготовки иностранных студентов / А.И. Сурыгин. – СПб.: Златоуст, 2001. – 128 с.

162. Талызина, Н.Ф. Деятельностная теория учения / Н.Ф. Талызина. – М.: Издательство Московского университета, 2018. – 440 с.
163. Тарасов, С.В. Инновационное развитие системы образования на основе методологии средового подхода / С.В. Тарасов, А.Е. Марон // Человек и образование. – 2010. – №3. – С. 14–18.
164. Тимонин, А.И. Концептуальные основы социально-педагогического обеспечения профессионального становления студентов вуза / А.И. Тимонин. – Кострома, 2007. – 216 с.
165. Уваров, А.Ю. О модели цифровой школы / А.Ю. Уваров // Научное образование: сборник статей участников симпозиума по проблемам развития одаренности детей и юношества в образовании, Якутск, 08–15 июля 2018 года / Под общей редакцией А.С. Обухова и Ю.И. Семенова. – Якутск: Журнал «Исследователь/Researcher», 2018. – С. 81–98.
166. Уваров, А.Ю. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А.Ю. Уваров и др. – М.: ГУ-ВШЭ, 2018. – 168 с.
167. Унт, И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.
168. Управление образовательными системами: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.М. Давыденко, Г.Н. Шибанова; под ред. Т.И. Шамовай. – М.: Академия, 2005. – 384 с.
169. Ушаков, Д.Н. Большой толковый словарь современного русского языка / Д.Н. Ушаков. – СПб.: Буколика, РООССА, 2008. – 1244 с.
170. Федеральная образовательная программа основного общего образования (Утверждена приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 под №370). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/poop/federalnaia-obrazovatelnaia-programma-osnovnogo-obshchego-obrazovaniia-utverzhdena-prikazom-minprosveshcheniia-rossii-ot-18-05-2023-pod-370> (дата обращения: 05.07.2023).
171. Федеральная образовательная программа среднего общего образования (Утверждена приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 под № 371). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/poop/federalnaia->

obrazovatelnaia-programma-srednego-obshchego-obrazovaniia-utverzhdena-prikazom-minprosveshcheniia-rossii-ot-18-05-2023-pod-371 (дата обращения: 05.07.2023).

172. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный Министерством просвещения РФ от 31 мая 2021 года №287. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027?ysclid=llou26eh5n957206419&index=3> (дата обращения: 15.04.2022).

173. Филиппова, Н.М. Педагогическое обеспечение общественной самоорганизации учащейся молодежи: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02 / Филиппова Нина Мироновна. – Кострома, 2007. – 23 с.

174. Фотиева, И.В. Медиаобразование как форма «цифрового образования»: проблемы и тенденции / И.В. Фотиева, К.А. Кирилин // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – №2 (75). – С. 266–268.

175. Фундаментальное ядро содержания общего образования: проект / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2009. – 48 с.

176. Хороших, П.П. Социокультурная среда как фактор развития дошкольника / П.П. Хороших // Педагогика и просвещение. – 2016. – №4. – С. 367–370.

177. Хороших, П.П. К вопросу о цифровой образовательной среде в российском дискурсе / П.П. Хороших, Н.А. Калугина // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – №2. – С. 1–13.

178. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты / А.В. Хуторской // Эйдос: интернет журн. – 2002. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm> (дата обращения: 12.11.2019).

179. Хуторской, А.В. Компетентностный подход в обучении: научно-методическое пособие. / А.В. Хуторской. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2013. – 73 с.

180. Хуторской, А.В. Педагогические основания диагностики и оценки компетентностных результатов обучения/ А.В. Хуторской // Известия

Волгоградского государственного педагогического университета. – 2013. – №5(80). – С. 7–15.

181. Цамаева, А.А. Педагогическое обеспечение как механизм реализации практико-ориентированной направленности подготовки будущего юриста в процессе обучения в высшей школе / А.А. Цамаева // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – №11–10. – С. 2269–2271.

182. Чапаев, Н.К. Теоретико-методологические основы педагогической интеграции: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Чапаев Николай Кузьмич. – Урал. гос. проф. пед. ун-т., Екатеринбург, 1998. – 462 с.

183. Чернобай, Е.В. Методические основы подготовки учителей к проектированию учебного процесса в современной информационной образовательной среде (в системе дополнительного профессионального образования): дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Чернобай Елена Владимировна. – М., 2012. – 303 с.

184. Чошанов, М.А. Е-дидактика: Новый взгляд на теорию обучения в эпоху цифровых технологий / М.А. Чошанов // *Образовательные технологии и общество*. – 2013. – Т. 16. – №3. – С. 684–696.

185. Шабанов, Г.А. Педагогическое обеспечение качества образования в вузе: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.08 / Шабанов Григорий Александрович. – Москва, 2006. – 48 с.

186. Шабанов, Г.А. Теоретико-методологические основы системы педагогического обеспечения качества образования в вузе / Г.А. Шабанов // *Вестник Российского нового университета. Серия: Человек в современном мире*. – 2016. – № 3–4. – С. 8–12.

187. Шепелева, Н.Ю. Педагогическое обеспечение процесса социализации учащихся в негосударственном образовательном учреждении: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Шепелева Наталья Юрьевна. – Костромской государственный университет им. Н.А. Некрасова, Кострома, 2004. – 19 с.

188. Шереметова, Г.П. Состояние проблемы профессионального самоопределения личности в гуманитарной науке / Г.П. Шереметова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. eduportal44.ru](http://www.eduportal44.ru) (дата обращения: 08.01.2020).

189. Шереметова, Г.П. Педагогическое обеспечение социального самоопределения сельских школьников в процессе предпрофильной подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Шереметова Галина Павловна; Кострома, 2006. – 24 с.
190. Шилова, О.Н. Цифровая образовательная среда: педагогический взгляд / О.Н. Шилова // Современные проблемы образования и повышения квалификации педагогических кадров. – 2020. – №2 (63). – С.36-41.
191. Шипилина, Л.А. Подготовка менеджеров образования в педагогическом университете: монография / Л.А. Шипилина. – Омск: Издательство ОмГПУ, 1998. – 293 с.
192. Шитякова, Н.П. Образовательные результаты изучения младшими школьниками основ религиозной культуры в условиях полиэтнического и полирелигиозного общества / Н.П. Шитякова // Традиции и инновации в национальных системах образования: материалы Международной научно-практической конференции, Уфа, 17 декабря 2020 года. Том 1. – Уфа: Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, –2021. – С. 574–577.
193. Щедровицкий, Г.П. Система педагогических исследований / Г.П. Щедровицкий // Педагогика и логика. – М.: Касталь, 1993. – 200 с.
194. Юдин, В.В. Образовательный результат: от компетенций до личности / В.В. Юдин // Образование и наука. Известия УрО РАО. – 2008. – № 4(52). – С. 13–23.
195. Ядровская, М.В. Модели в педагогике / М.В. Ядровская // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – №366. – С. 139–143.
196. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – М.: Педагогика, 1996. – 224 с.
197. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин – М.: ЦК ФЛ РАО, 1997. – 248 с.
198. Adam, S. Using Learning Outcomes: A consideration of the nature, role, application and implications for European education of employing learning outcomes at the

local, national and international levels / S. Adam. – Report on United Kingdom Bologna Seminar, 2004, P. 1-2.

199. Aesaert, K. The content of educational technology curricula: a cross-curricular state of the art / K. Aesaert et al. // Educational Technology Research and Development. – 2013. – V. 1. – P. 131–151.

200. Bawden, D. Origins and concepts of digital literacy / D. Bawden et al. // Digital literacies: Concepts, policies and practices. – 2008. – V. 2. – P. 17–32.

201. Dolence, M.G. Digital Learning Environments / M.G. Dolence. URL: <https://mgdolence.com/services/academic-services/digital-learning-env> (date of the application: 14.02.2021).

202. Donnelly, R. Designing modules for learning / R. Donnelly, M. Fitzmaurice // Emerging issues in the practice of university learning and teaching. – 2005. – P. 99-110.

203. Fang, W. Relationships between optimism, educational environment, career adaptability and career motivation in nursing undergraduates: A cross-sectional study / W. Fang, Y. Zhang, J. Mei et al. // Nurse Education Today. – 2018. – Vol. 68. – P. 33–39.

204. Farajpour, A. Perception of educational environment among undergraduate students of health disciplines in an Iranian university / A. Farajpour, S.M.A. Raisolsadat, S.S. Moghadam, Z. Mostafavian // International Journal of Medical Education. – 2017. – V. 8. – P. 300–306.

205. Galimullina, E. SMART education technologies in mathematics teacher education - ways to integrate and progress that follows integration / E. Galimullina, E. Ljubimova, R. Ibatullin // Open Learning. – 2020. – V. 35, – P. 4–23.

206. Hongkan, W. Perception of educational environment among medical students in Thailand / W. Hongkan, R. Arora, R. Muenpa, P. Chamnan // International Journal of Medical Education. – 2018. – V. 9. – P.18–23.

207. Lyubimova, E.M. Practical orientation increase for future teachers training through the integration of interactive technologies / E.M. Lyubimova, E.Z. Galimullina, R.R. Ibatullin // Social Sciences (Pakistan). – 2015. – V.10. Is.7. – P. 1836–1839.

208. Shutikova, M. Modern digital educational environment and media education-platforms for transforming education system / M. Shutikova, S. Beshenkov // *Медиаобразование*. – 2020. – Т. 60. – №. 4. – С. 736–744.

209. Stepanova, M.I. The digital environment in educational institutions: how to assure safety for children's health / M.I. Stepanova, I.E. Aleksandrova // *Mind the gap! Building bridges to better health for all young people*. – 2017. – V. 3. – P. 182–192.

210. Suhonen, J.A. Formative development method for digital learning environments in sparse learning communities / J.A. Suhonen // *Academic Dissertation, University of Joensuu*. URL: http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_952-458-663-0/urn_isbn_952-458-663-0.pdf (date of the application: 18.03.2019).

211. Toktarova, V.I. Learning and teaching style models in pedagogical design of electronic educational environment of the university / V.I. Toktarova, A.A. Panturova // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. – 2015. –V.6, No.3 S7. – P. 281–289.

212. Whittle, S.R. The second-year slump – now you see it, now you don't: Using DREEM-S to monitor changes in student perception of their educational environment / S.R. Whittle // *Journal of Further and Higher Education*. – 2016. –V.2. – P. 181–202.

213. Zhigalova, O. Training teachers of the future in a high-technology information – oriented society / O. Zhigalova, T. Kopus // *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences*. – 2020. – V.10. – P. 1131–1139.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Авторская анкета на выявление особенностей предметной цифровой образовательной среды и определения ее компонентного состава

1. Какой из предложенных вариантов, на ваш взгляд, больше подходит для определения предметной ЦОС?

а) Под предметной ЦОС понимают единую информационную систему, которая объединит всех участников образовательного процесса — учеников, учителей, родителей и администрацию учебных заведений.

б) Предметная ЦОС представляет собой часть мирового информационного пространства, секторизованного по различным отраслям и направлениям: экономика, управление, политика, промышленность, здравоохранение и образование.

в) Под предметной ЦОС понимают комплекс информационных образовательных ресурсов, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий, коммуникационные каналы, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современных условиях цифровизации образования.

г) Под предметной ЦОС понимают совокупность технического, программного обеспечения, а также интеллектуального в виде цифровых инструментов, ресурсов, платформ, которая обеспечивает комфортное, гибкое, персонализированное обучение определенному предмету.

д) Предметная ЦОС - совокупность программных и технических средств, образовательного контента, необходимых для реализации образовательных программ в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обеспечивающая доступ к образовательным услугам и сервисам в электронном виде.

2. Какие компоненты, по вашему мнению, являются обязательными для предметной ЦОС? Выберите не более пяти компонентов.

- а) Образовательные технологии
- б) Формы и методы обучения
- в) Цели обучения
- г) Цифровой контент
- д) Способы коммуникации
- е) Цифровые инструменты
- ж) Цифровые ресурсы
- з) Интернет-ресурсы
- и) Образовательные онлайн платформы
- к) Дидактические материалы

3. Выделите особенности предметной ЦОС педагога.

- а) Обеспечивает эффективное обучение группы учеников по образовательной траектории
 - б) Разрабатывается педагогом
 - в) Обеспечивает мониторинг и фиксацию хода и результатов образовательного процесса
 - г) Обеспечивает дистанционное взаимодействие образовательного учреждения с другими организациями социальной сферы
 - д) Позволяет расширить возможности построения образовательной траектории обучающихся
 - е) Обеспечивает информационно-методическую поддержку образовательного процесса по предмету
4. Какие действия, по вашему мнению, должен осуществлять педагог в предметной ЦОС?
- а) Заполнять среду контентом
 - б) Контролировать деятельность учащихся
 - в) Управлять коммуникацией между участниками ЦОС
 - г) Отправлять отчетную информацию администрации школы
 - д) Осуществлять взаимодействие с коллегами
 - е) Обеспечивать доступ к ресурсам школьной библиотеки

Авторская анкета на определении уровня применения цифровых инструментов учителями математики

1. Какие виды математических цифровых инструментов вы используете в своей деятельности?

- а) Математические игры
- б) Инструменты построения графиков функций
- в) Инструменты выполнения расчетов и вычислений
- г) Средства создания математических текстов
- д) Пакеты символьной математики
- е) Инструменты решения математических задач
- ж) Свой вариант

2. Какие инструменты вы используете для построения графиков и выполнения экспериментов?

- а) Cabri Geometry
- б) Geometryx
- в) Geogebra
- г) Свой вариант
- д) Не использую

3. Используете ли вы в профессиональной деятельности математические и логические игры? Если да, то укажите какие.

- а) Matific
- б) Education City
- в) Пифагория
- г) Свой вариант
- д) Не использую

4. Какие средства символьной обработки математической информации вы используете?

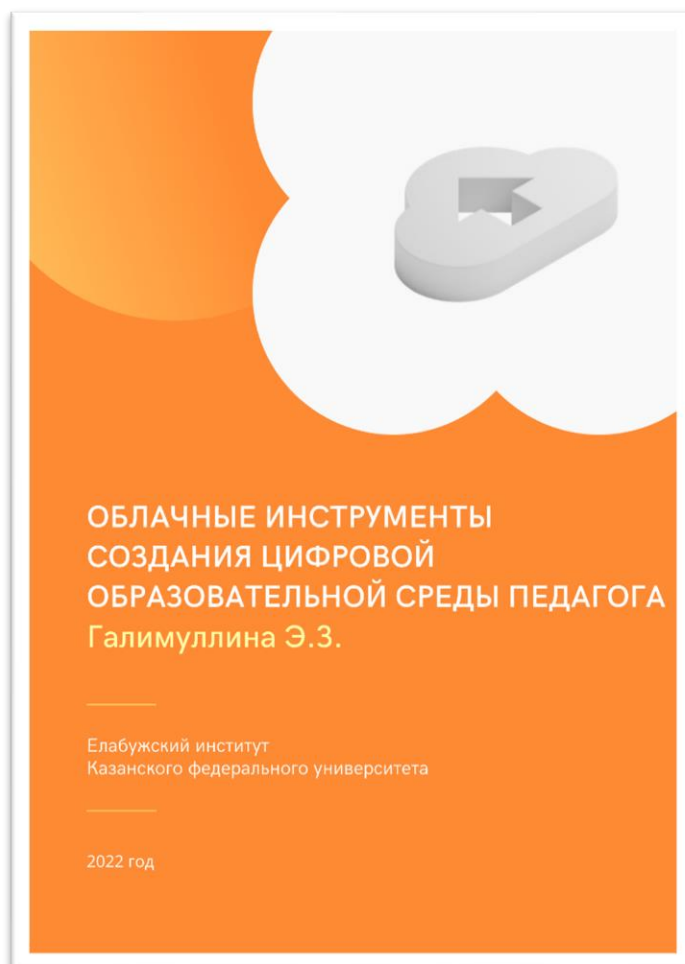
- а) Derive
- б) LiveMath
- в) Mathematica
- г) MathCAD
- д) Maple
- е) Свой вариант
- ж) Не использую

5. Какие инструменты вы используете при решении математических задач?

- а) Euclidea
- б) MalMath
- в) Advanced Grapher
- г) Свой вариант
- д) Не использую

Учебное пособие

1. Галимуллина Э.З. Облачные инструменты создания цифровой образовательной среды педагога: учебное пособие / Э.З. Галимуллина. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2022. – 104 с.

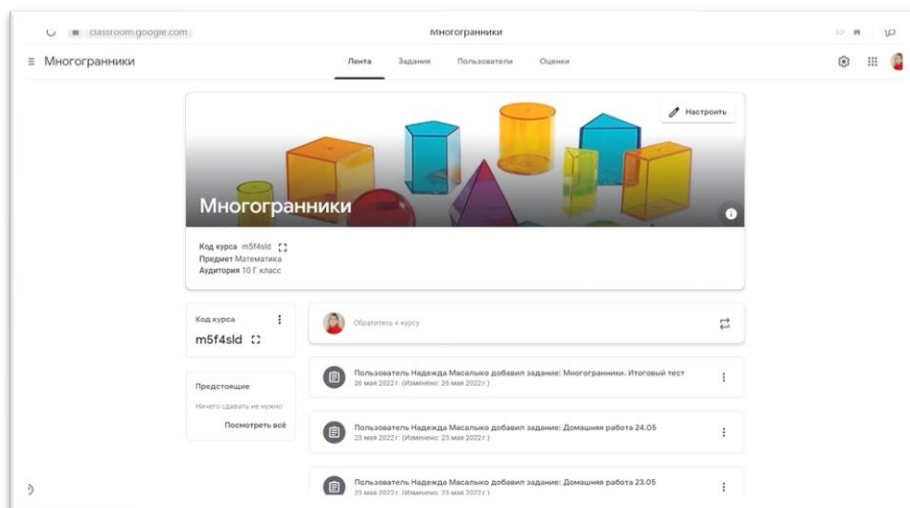


Электронные курсы по математике для обучающихся 7–10 классов

Код доступа: m5f4sld

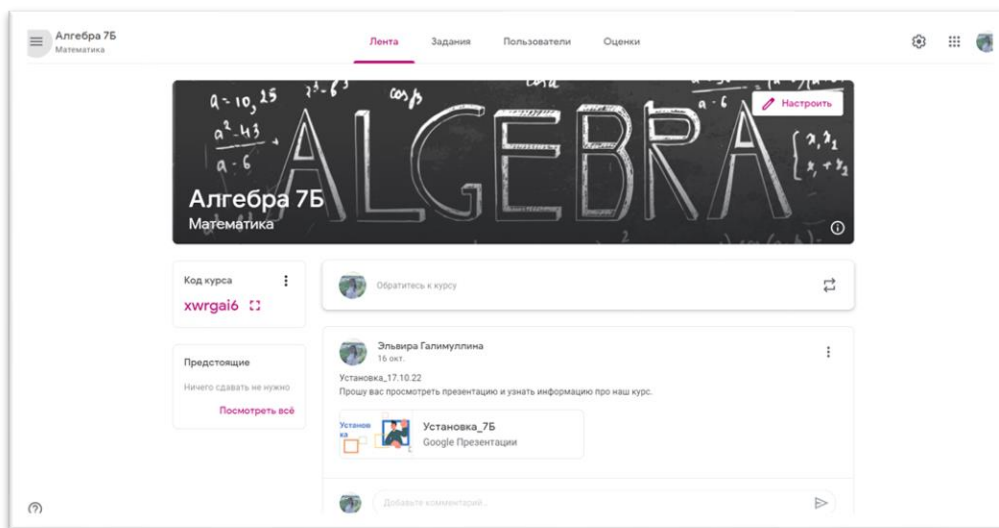
Ссылка на курс:

<https://classroom.google.com/c/MzU0ODMzNjI4MzQ1?cjc=m5f4sld>



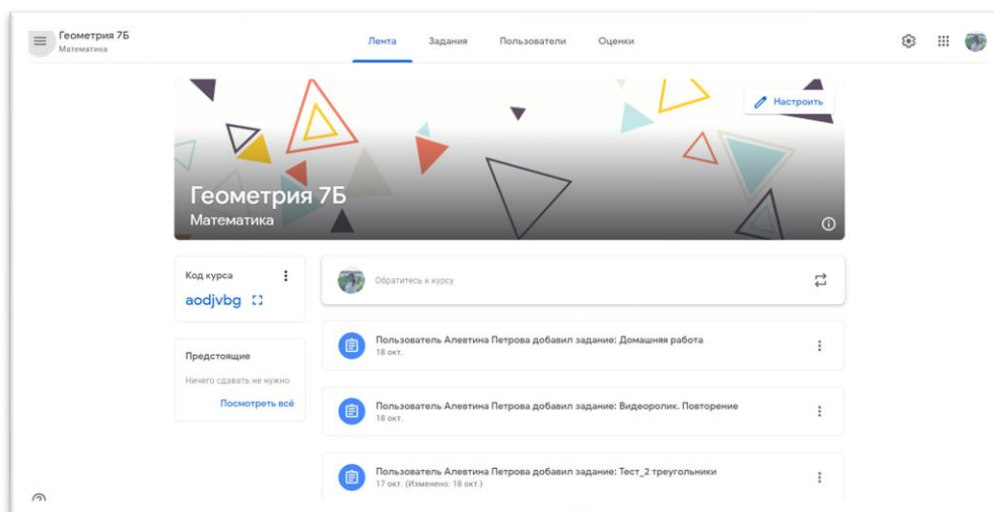
Код доступа: xwrgai6

Ссылка на курс: <https://classroom.google.com/u/0/c/NTU1MTE2NzI5MTQ1>



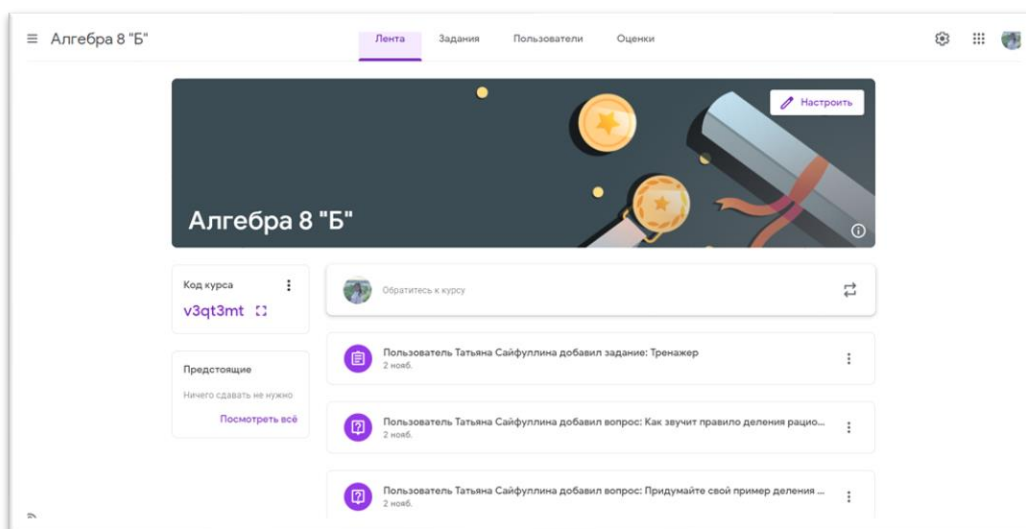
Код доступа: aodjvbg

Ссылка на курс: <https://classroom.google.com/u/0/c/NTU1MTE1MDUyNzMy>



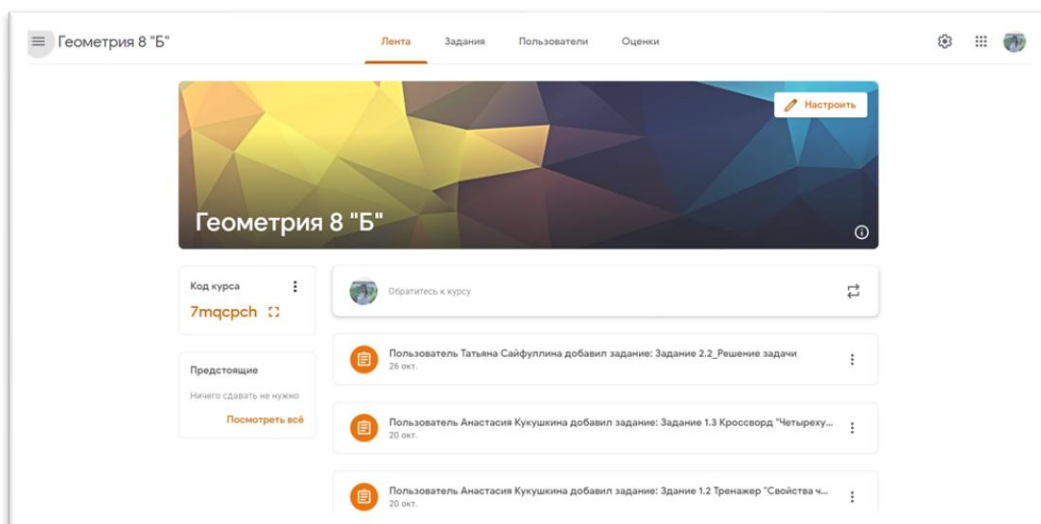
Код доступа: v3qt3mt

Ссылка на курс: <https://classroom.google.com/u/0/c/NTU1NDgxODI3NzE1>



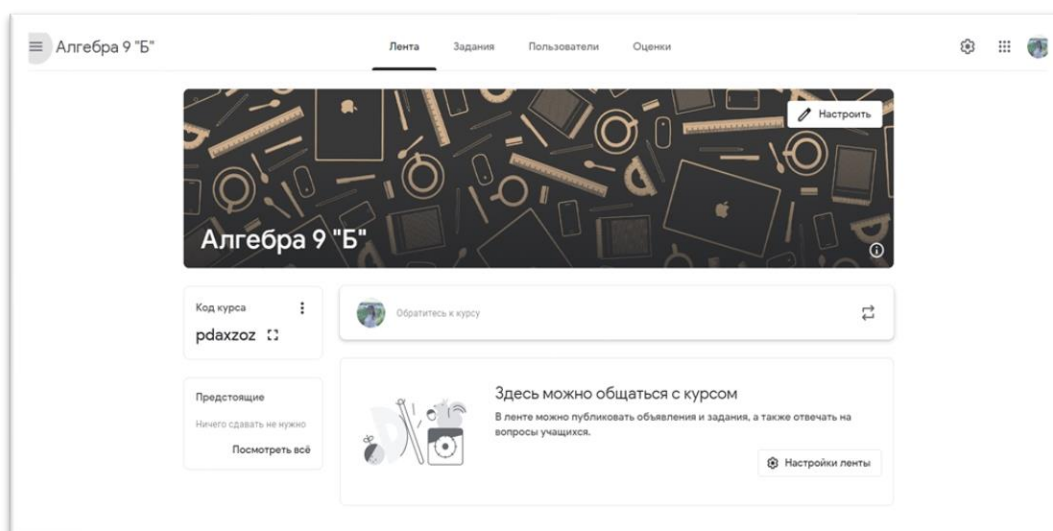
Код доступа: 7mqрсh

Ссылка на курс: <https://classroom.google.com/u/0/c/NTU1MjIxNTA5OTg4>



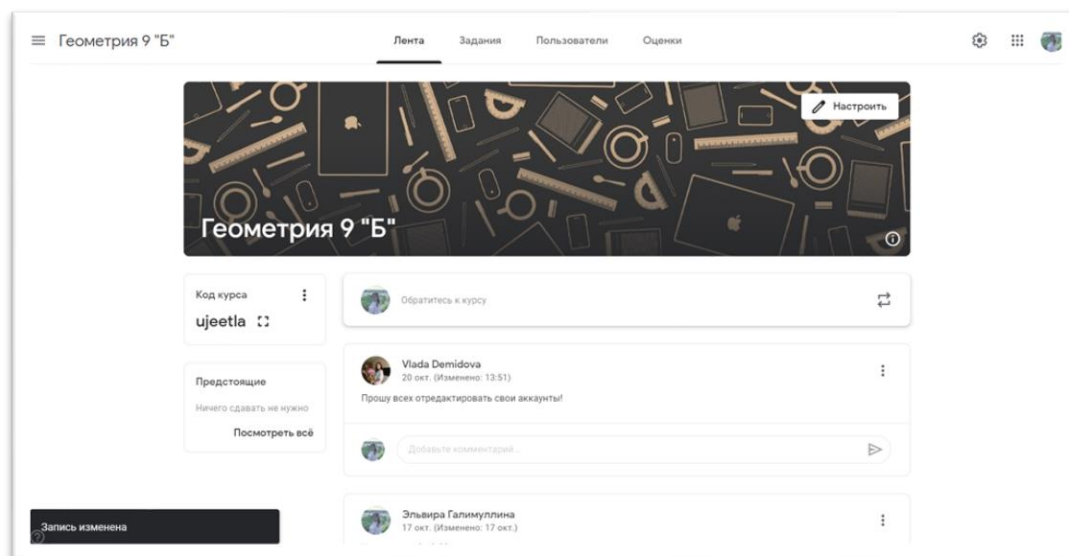
Код доступа: pdaxzoz

Ссылка на курс: <https://classroom.google.com/u/0/c/NTU1NTQ1MzgzMzk0>



Код доступа: ujeetla

Ссылка на курс: <https://classroom.google.com/u/0/c/NTU1NTQ2MjgwMDY5>



Авторская анкета на изучение представлений обучающихся о возможностях предметной цифровой образовательной среды в достижении предметных образовательных результатов (по шкале Лайкерта)

1. Обучение в цифровой среде будет комфортным?

- полностью согласен
- согласен частично
- согласен
- частично не согласен
- полностью не согласен

2. На обучение математике в условиях цифровой образовательной среды будет потрачено меньше времени?

- полностью согласен
- согласен частично
- согласен
- частично не согласен
- полностью не согласен

3. Цифровая среда приведет к лучшим результатам, чем обычное обучение?

- полностью согласен
- согласен частично
- согласен
- частично не согласен
- полностью не согласен

4. Цифровое обучение повысит вашу цифровую компетентность?

- полностью согласен
- согласен частично
- согласен
- частично не согласен
- полностью не согласен

5. Оцените свой уровень пользования цифровыми ресурсами (от 1 до 5), где 1 – низкий уровень, 2 – пониженный, 3 – базовый, 4 – повышенный, 5 – повышенный.

**Адаптированная методика изучения мотивации обучения
обучающихся 7–11 классы М.И. Лукьяновой и Н.В. Калининой**

Дорогой друг!

Внимательно прочитай каждое неоконченное предложение и предлагаемые варианты ответов к нему. Выбери два варианта ответов, которые совпадают с твоим собственным мнением.

Блок I

1. Обучение в школе и знания необходимы мне для...

- а) получения хороших отметок;
- б) продолжения образования, поступления в институт;
- в) поступления на работу;
- г) того, чтобы получить хорошую профессию;
- д) саморазвития, чтобы быть образованным и содержательным человеком;
- е) солидности.

2. Я бы не учился, если бы...

- а) не было школы;
- б) не было учебников;
- в) не воля родителей;
- г) мне не хотелось учиться;
- д) мне не было интересно;
- е) не мысли о будущем;
- ж) не долг перед Родиной;
- з) не хотел поступить в вуз и иметь высшее образование.

3. Мне нравится, когда меня хвалят за...

- а) хорошие отметки;
- б) приложенные усилия и трудолюбие;
- в) мои способности;
- г) выполнение домашнего задания;
- д) хорошую работу;
- е) мои личные качества.

Блок II

4. Мне кажется, что цель моей жизни...

- а) получить высшее образование;
- б) мне пока неизвестна;

- в) стать отличником;
- г) состоит в учебе;
- д) получить хорошую профессию;
- е) принести пользу моей Родине.

5. Моя цель на уроке...

- а) слушать и запоминать все, что сказал учитель;
- б) усвоить материал и понять тему;
- в) получить новые знания;
- г) сидеть тихо, как мышка; д
- д) внимательно слушать учителя;
- е) получить пятерку.

6. Когда я планирую свою работу, то...

- а) сравниваю ее с имеющимся у меня опытом;
- б) тщательно продумываю все ее аспекты;
- в) сначала стараюсь понять ее суть;
- г) стараюсь сделать это так, чтобы работа была выполнена полностью;
- д) обращаюсь за помощью к старшим;
- е) сначала отдыхаю.

Блок III

7. Самое интересное на уроке — это...

- а) различные игры по изучаемой теме;
- б) объяснение учителем нового материала с применением цифровых технологий;
- в) изучение новой темы;
- г) устные задания;
- д) объяснение учителем нового материала;
- е) общение с друзьями;
- ж) отвечать у доски.

8. Я изучаю материал добросовестно, если...

- а) он мне нравится;
- б) он легкий;
- в) я могу выбрать форму представления материала;
- г) я его хорошо понимаю;
- д) меня не заставляют;
- е) мне не дают списать;
- ж) мне надо исправить двойку.

9. Мне нравится делать уроки, когда...

- а) они несложные;
- б) я делаю их на компьютере или планшете;
- в) они интересные;
- г) есть настроение;
- д) нет возможности списать;
- е) всегда, так как это необходимо для глубоких знаний.

Блок IV

10. Учиться лучше меня побуждает (побуждают)...

- а) мысли о будущем;
- б) родители и (или) учителя;
- в) возможная покупка желаемой вещи;
- г) низкие оценки;
- д) желание получать знания с применением цифровых технологий;
- е) желание получать высокие оценки.

11. Я более активно работаю на занятиях, если...

- а) ожидаю похвалы;
- б) у меня есть возможность изучать дополнительные источники в интернете;
- в) мне нужна высокая отметка;
- г) хочу больше узнать;
- д) хочу, чтобы на меня обратили внимание;
- е) изучаемый материал мне понадобится в дальнейшем.

12. Хорошие отметки — это результат...

- а) хороших знаний;
- б) моего везения;
- в) добросовестного выполнения мной домашних заданий;
- г) совместной работы с одноклассниками на основе цифровых технологий;
- д) моей упорной работы;
- е) помощи родителей.

Блок V

13. Мой успех в выполнении заданий на уроке зависит от...

- а) настроения;
- б) трудности заданий;
- в) возможности выбора учебного материала с учетом моих способностей;

- г) приложенных мной усилий;
- д) моего везения;
- е) моего внимания к объяснению учебного материала учителем.

14. Я буду активным на уроке, если...

- а) хорошо знаю тему и понимаю учебный материал;
- б) смогу справиться с предлагаемыми учителем заданиями;
- в) считаю нужным всегда так поступать;
- г) у меня есть возможность проявить себя в создании новых цифровых ресурсов;
- д) я уверен, что отвечу хорошо;
- е) иногда мне так хочется.

15. Если учебный материал мне не понятен (труден для меня), то я...

- а) ничего не предпринимаю;
- б) прибегаю к помощи товарищей;
- в) мирюсь с ситуацией;
- г) стараюсь разобраться во что бы то ни стало, так как у меня есть возможность доступа к выполнению заданий в любое время;
- д) надеюсь, что разберусь потом;
- е) вспоминаю объяснение учителя и просматриваю записи, сделанные на уроке.

Блок VI

16. Ошибившись при выполнении задания, я...

- а) выполняю его повторно;
- б) теряюсь;
- в) нервничаю;
- г) исправляю ошибку;
- д) отказываюсь от его выполнения;
- е) справляюсь с заданием, задав вопрос в социальной образовательной сети.

17. Если я не знаю, как выполнить учебное задание, то я...

- а) анализирую его повторно;
- б) огорчаюсь;
- в) спрашиваю совета у учителя или у родителей;
- г) откладываю его на время;
- д) обращаюсь к цифровым источникам, предлагаемым учителем;
- е) списываю у товарища.

18. Мне не нравится выполнять учебные задания, если они...

- а) сложные и большие;
- б) легко решаемы;
- в) письменные;
- г) не требуют усилий;
- д) выполняются только в тетради без использования цифровых технологий;
- е) однообразны и их можно выполнять по шаблону.

Обработка результатов.

Предложения 1, 2, 3, входящие в содержательный блок I диагностической методики, отражают такой показатель мотивации, как личностный смысл учения.

Предложения 4, 5, 6 входят в блок II и характеризуют другой показатель мотивации — способность к целеполаганию.

Блок III анкеты (предложения 7, 8, 9) указывает на иные мотивы.

Каждый вариант ответа в предложениях названных блоков обладает определенным количеством баллов в зависимости от того, какой именно мотив проявляет себя в предлагаемом ответе.

Внешний мотив — 0 баллов.

Игровой мотив — 1 балл.

Получение отметки — 2 балла.

Позиционный мотив — 3 балла.

Социальный мотив — 4 балла.

Учебный мотив — 5 баллов.

Ключ для показателей I, II, III мотивации

Номера предложений и баллы, им соответствующие	Варианты ответов								Показатели мотивации
	а	б	в	г	д	е	ж	з	
1	2	5	4	3	5	0	-	-	I
2	0	0	0	5	3	4	3	4	
3	2	5	2	4	5	3	-	-	
4	3	0	2	5	4	4	-	-	II
5	4	5	5	0	3	2	-	-	
6	3	5	5	3	0	1	-	-	
7	1	4	3	3	5	1	3	-	III
8	3	1	3	3	0	0	2	-	
9	3	1	3	3	0	5	-	-	

Для того чтобы исключить случайность выборов и получить более объективные результаты, учащимся предлагается выбрать два варианта ответов.

Баллы выбранных вариантов ответов суммируются. Показатели I, II, III мотивации по сумме баллов выявляют итоговый уровень мотивации. По

оценочной таблице можно определить уровни мотивации по отдельным показателям (I, II, III) и итоговый уровень мотивации обучающихся.

Уровень мотивации	Показатели мотивации			Сумма баллов итогового уровня
	I	II	III	
I	27-29	25-29	20-23	70-81
II	24-26	20-24	16-19	58-69
III	18-23	13-19	10-15	39-57
IV	10-17	6-12	4-9	18-38
V	до 9	до 5	до 3	до 17

I — очень высокий уровень мотивации учения;

II — высокий уровень мотивации учения;

III — нормальный (средний) уровень мотивации учения;

IV — сниженный уровень мотивации учения;

V — низкий уровень мотивации учения.

Кроме того, уровни мотивации по блоку I показывают, насколько сильным для школьника является личностный смысл обучения. Уровни мотивации по блоку II свидетельствуют о степени развитости у учащихся способности к целеполаганию. Анализ данных по каждому из этих показателей мотивации позволит сделать вывод об эффективности педагогической работы в плане формирования личностного смысла учения и способности к целеполаганию, а также сформулировать соответствующие коррекционно-развивающие задачи.

Поскольку блок III анкеты выявляет направленность мотивации на познавательную или социальную сферы, то при поэлементном анализе мы имеем возможность увидеть по всей выборке мотивы, выбираемые детьми чаще всего. Для этого необходимо подсчитать частоту выборов всех мотивов по всей выборке учащихся. После этого следует определить процентное соотношение между всеми мотивами, что позволит сделать выводы о преобладании тех или иных из них:

Условные обозначения мотивов: У – учебный мотив; С – социальный мотив; П – позиционный мотив; О – оценочный мотив; И – игровой мотив; В – внешний мотив.

Содержательный блок IV анкеты (предложения 10, 11, 12) позволяет выявить преобладание у школьника внутренней или внешней мотивации обучения.

Предложения 13, 14, 15 входят в V блок методики и характеризуют следующий показатель мотивации – стремление подростка к достижению успеха в учебе или недопущение неудачи.

Реализацию названных мотивов поведения учащихся позволяют определить вопросы содержательного блока VI анкеты (предложения 16, 17, 18).

Варианты ответов, выбранные учащимися по трем названным показателям (IV, V, VI), предлагается оценивать с помощью полярной шкалы измерения в

баллах +5 и -5. Ответам, в которых отражается внутренняя мотивация, стремление к достижению успеха в учебе, начисляется +5 баллов. Если ответы свидетельствуют о внешней мотивации, о стремлении к недопущению неудачи и о пассивности поведения, то они оцениваются в – 5 баллов.

Полярная шкала измерения позволяет выявить преобладание определенных тенденций в показателях IV, V, VI мотивации.

Баллы выбранных вариантов ответов суммируются. Так как учащиеся выбирают два варианта ответов для окончания каждого предложения, то возможные суммы баллов за каждое предложение будут такими: +10; 0; -10. По каждому показателю мотивации (то есть в каждом из содержательных блоков — IV, V, VI) возможные суммы баллов будут таковы: +30; +20; +10; 0; -10; -20; -30. Следовательно, если учащийся набирает по каждому из данных показателей:

Ключ для показателей IV, V, VI мотивации

Номера предложений и баллы, им соответствующие	Варианты ответов						Показатели мотивации
	а	б	в	г	д	е	
10	+5	-5	-5	-5	+5	+5	IV
11	-5	+5	-5	+5	-5	+5	
12	+5	-5	+5	-5	+5	-5	
13	-5	+5	-5	+5	-5	-5	V
14	+5	-5	+5	-5	-5	+5	
15	-5	+5	-5	+5	-5	+5	
16	+5	-5	-5	+5	-5	+5	VI
17	+5	-5	+5	-5	+5	-5	
18	-5	+5	-5	+5	-5	+5	

+30; +20 баллов, то можно сделать вывод о явном преобладании у него внутренних мотивов над внешними (показатель IV), о наличии стремления к успеху в учебной деятельности (показатель V) и реализации учебных мотивов в поведении (показатель VI);

+ 10; 0; —10 баллов, то внешние и внутренние мотивы выражены примерно в равной степени, присутствует как стремление к успеху, так и недопущение неудач в учебной деятельности; учебные мотивы реализуются в поведении довольно редко;

—20; —30 баллов, то следует говорить о явном преобладании внешних мотивов над внутренними, о стремлении к недопущению неудач в учебных действиях и его преобладании над стремлением к достижению успехов, об отсутствии поведенческой активности при реализации учебных мотивов.

Диагностические материалы педагогического эксперимента

Результаты диагностики предметных образовательных результатов для экспериментальной группы №4
(начальное распределение)

начальное распределение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	среднее значение		
OP1.1_ЗК	4	4,5	3	3,286	3,7143	4	3,5	2	3,333	4,3333	3,3333	4	3	3	4,5	3	2,5	3	4	3	2	2,5714	3,344155	3,31	
OP1.2_ЗК	4,5	4,3333	3,6667	3,4	3,3333	4,3571	3,333	2,6667	3	4,4286	3,7143	3,5	3,3333	3	4,3333	3,5714	3	2,3333	4,5	2,5	2,3333	2,3333	3,430517	3,38	
OP1.3_ЗК	4	3,5	4	3	3,5	4	2,5	3	3,571	4	2,3333	4	3,5	3,667	4,5	3	3,429	3,3333	4	3	3	3	2,5	3,424241	3,40
OP1.4_ЗК	4	4	3,3333	3,571	3	4,3333	3	2,3333	2,333	4,4286	2,5	4	3,2857	2	3	3,3333	3	2,5	4,5	2,4286	3	2,7143	3,208873	3,17	
OP1.5_ФК	3,5	4,4286	3	3	3	4	2,429	3	3,714	4,7143	3	4	3,4	3,333	4,4286	3	3	3	3,5	3	2,3571	2,5714	3,33528	3,33	
OP1.6_ФК	4,286	4	3,5714	3,333	3	4,5714	3	2,5714	3,333	4,3333	3	3,286	3	2	4	3,5	3,571	3	4,4286	2,5714	3,5	2,3333	3,372291	3,33	
OP1.7_ЗК	3,4	5	3,3333	2,5	3	4	3	2,3333	3	4,2857	3	3,4	3,5714	3,333	4,6667	3	3,333	3,3333	4	2,3333	3	2,5714	3,336145	3,33	
OP1.8_ФК	4	4	3,7143	3	3	4	2,571	3,7143	3,286	4	3	4	3	3	4	3,4286	3,571	2,5	4,3333	2,5	2,5	2,5	3,346319	3,32	
OP1.9_ФК	3,571	4,3333	4,3333	3,429	3,2857	4,3333	3,333	2,3333	3,4	4,5	2,3571	3,571	2,3333	2,357	4,3333	3	2,5	3	4	2,7143	3	2,5714	3,299564	3,29	
OP2.1_ЗК	3,5	4	3,5	3	3,4	4	3,714	2,5	3	4	3,5	3,5	2,5	3,5	3	3	2,333	2,5714	4	2,5714	2,5	2,7143	3,19567	3,18	
OP2.2_ЗК	4,333	4	3	3,667	3	4	3,333	3	3,571	3,4286	3	3,333	2,5	3	4,5714	2,5714	2,5	2,5	4,5714	3,5	2,3333	2,5	3,282465	3,23	
OP2.3_ЗК	3,5	4	3	3	3,5714	4,5	2,5	3	3,5	4	2,5	3,5	2	3,5	4,3333	3,3333	3,5	3	4,3333	2,5	1,3333	3,3333	3,260821	3,25	
OP2.4_ФК	4	4	3	2,333	3,3571	3,4	3	3	3,333	3,6667	3,3571	3	3,4286	2,333	3,5	3,5	3	3,3333	3,7143	3	2,7143	2,5	3,203245	3,17	
OP2.5_ФК	4,429	3	3	3	3,5	4,4286	3	3	2,5	4	3,5	4,429	3	2,5	4,2	3,7143	3,333	3,5	3	2,5714	2,3333	2,7143	3,30238	3,25	
OP3.1_ЗК	4	4	3	3,571	3	4	3	3	3	3,3333	3	4,333	3	3	4	3,3333	3,5	3	4,5	2,5	2,5	2,5714	3,324674	3,29	
OP3.2_ЗК	3,667	4,5714	3	3,333	3,5	4,6667	3	3	3,429	4	2,5	4,667	3,5714	2,429	4,2857	2,5	3	2,5714	4,5	2,5714	2	2,5	3,330084	3,31	
OP3.3_ФК	4	4,3333	3	3,714	3	4	3	3	3	4	3	5	2,3333	3,333	4	3	2,571	2,7143	4	2,3333	2,4286	2,5	3,28463	3,25	
OP3.4_ФК	4,333	4,7143	3,3571	3,333	2,5714	4,3333	2,571	2,3571	3	4	3	4,333	3,7143	2,714	4	2,5714	3	3,3333	3,5	3	1,3333	3,3333	3,291122	3,24	
OP3.5_ФК	3,5	4,3333	4,5	3,5	3,5	4	3,333	3,5	2,571	4,2857	2,6667	4	3,3333	3,333	4	2,5	2,5	2,5714	4	2,7143	2,7143	2,5	3,35714	3,35	
OP4.1_ЗК	3,571	4	3	3	3,3333	4	2,714	3	3,333	4,5714	3	4,571	3,5	2,5	3	2,3333	3	3	4,5714	3,5	2,3333	3	3,310604	3,30	
OP4.2_ЗК	4,333	3	3,5	3	3	3,5714	3,357	2,5	3,714	4,3333	3,3333	4,333	2,7143	3	4,2857	3,5	3,333	2,3333	4	3,3333	2,5	3,3333	3,377703	3,33	
OP4.3_ЗК	4,714	4	3	3	3	4	3,5	3	3,333	3,7143	3	4,714	3,3333	3	4,5714	3	2,5	2,5714	3	2,5	3	2,5	3,316015	3,25	
OP4.4_ФК	4,333	4,3571	3	3	3,4286	4,7143	3	3	2,5	4,3333	2,3333	4,333	2,5	3	4,3571	3,3333	2,714	2,5	4,4286	2,7143	2,5	2,5	3,312769	3,26	
OP4.5_ФК	3,5	3,5	3	3	3,5	4,3333	3	3	3	3,3571	2,5	4,5	3	3	4,2857	3,5	3,333	2,3333	4,7143	3,3333	2,3571	2,7143	3,307358	3,30	
OP4.6_ФК	4	4	3,2857	3	3	3,5	3	2,2857	3,5	4,2857	2	4	3,3333	3,357	3	3,7143	2,571	2,5	4,5714	2,5	3,5	3,3333	3,283548	3,25	
OP5.1_ЗК	4	4,3571	4	3	3,5	4	3	2,4	3	4	2,4286	4	3,5	3,5	4	3,3333	3,5	3	4,5	3	2,5	2,5	3,409956	3,38	
OP5.2_ЗК	4	4	3	3,357	3	4	3	3	3	3,5	2,3571	4,5	3	3	4,5714	3,5	2,333	2	3,5714	3,3333	3	2,5	3,251081	3,22	
OP5.3_ЗК	3,5	3	3,5714	3,5	3	3,3571	3,714	2,5714	3,333	3	3,5	4,333	3,4286	2,5	4,5	3	2,5	2,5	4,3333	2,15	3	2,7143	3,227595	3,21	
OP5.4_ФК	4	3	3,5	3	3,3333	3,5	3,333	2,5	3	4	3	4,5	3	3,357	3,5	3,3333	3	3,5	4,7143	2,7143	2,5	2,5	3,30844	3,28	
OP5.5_ЗК	4	4,2857	2,3333	3,5	3	4	2,5	2,3333	3,571	4,2857	3	4,429	3	3,5	4,5	3,71	3,333	3,3333	3	2,5	2	3,3333	3,338548	3,31	
OP5.6_ФК	4	3,4	2,5	3	3,5714	4	3	2,5	2,357	4,4	2,7143	3,571	3,3333	3,357	4	2,7143	2,5	2,5	4	3,3333	2,5	3,3333	3,20844	3,17	
OP5.7_ФК	4,357	4	3	3	3,3333	4,4286	3	3	3,5	4	3,3333	4,357	3,5	3,5	4,2857	3,3333	3,714	3	3	2,5	2	2,5	3,392856	3,35	
OP5.8_ФК	4,5	4,3571	2,4286	3	3	4,5714	3	3,4286	3	4,5714	2,5	4,5	3	3	3	3,523	3,333	3,3333	4	3	3	2,7143	3,39823	3,35	
	3,98	4,0092	3,2554	3,161	3,2192	4,0879	3,038	2,7827	3,152	4,0633	2,8867	4,076	3,0893	2,997	4,0457	3,1723	2,994	2,8333	4,0541	2,7794	2,5325	2,7063	3,314326		

**Результаты диагностики предметных образовательных результатов для экспериментальной группы №4
(промежуточное распределение)**

промежуточное распределение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	среднее значение	
ОР1.1_ЗК	4	4,5	3	4	4,7143	4	3,5	3	3,333	5	3,3333	4	3	3,2	5	3	3,333	3	4,5	3,222	2,989	3,5714	3,72416	3,71
ОР1.2_ЗК	4,5	4,3333	4	3,4	4,3333	4,3571	4,333	2,6667	3	4,4286	3,7143	4	4	3,877	4,3333	4	3,259	2,9885	5	3	3	3	3,796549	3,76
ОР1.3_ЗК	5	4,5	4,898	5	3,5	4	3,5	3	3,571	5	3	5	4	3,667	5	3	3,429	4	4	3	3,2	3,5	3,943848	3,89
ОР1.4_ЗК	4	4	3,3333	3,571	4	4,3333	4	3	3	5	3,5	5	3,2857	3	4	3,3333	3	3,5	5	3,4286	3	3,7143	3,727271	3,71
ОР1.5_ФК	4	4,4286	3	3	4	4	3	3	3,714	5	3	5	3,4	3,333	5	3	4	3	4,987	3	3	3	3,675599	3,66
ОР1.6_ФК	4,286	4	4	4	3	4,5714	4	3	5	4,3333	3	4	4	3	5	4	3,571	3	4,4286	3	3,989	2,889	3,821293	3,80
ОР1.7_ЗК	4	5	3,3333	3	4	4	3,5	3	4	4,2857	3	4	3,5714	3,333	5	3	4	3,3333	5	2,8998	3	3	3,693496	3,68
ОР1.8_ФК	5	4	4	3	3	4	3	4,7143	3,286	4	3	5	3	4	4,5	3,4286	4	3	4,5	3	3	3,214	3,711025	3,65
ОР1.9_ФК	3,571	4,3333	4,3333	3,429	4,2857	4,3333	4,333	4	3,4	4,5	4	4,571	3	3,357	4,3333	3	3,5	3	5	3	3	3	3,785496	3,80
ОР2.1_ЗК	3,5	5	3,5	3	3,4	4	4	3	3	4	3,5	4	3,5	3,5	4	4	3	3,5714	5	4	2,998	3	3,657701	3,67
ОР2.2_ЗК	4,333	5	4	4	4	4	5	3	3,571	4	3	4,333	3,5	3	4,5714	3	3	3	5	4	3	3,5	3,809523	3,78
ОР2.3_ЗК	3,5	5	3	3	3,5714	4,5	3,5	3	3,5	4	3	4	3	4	4,3333	3,3333	3,5	3	4,3333	3,5	2,256	3,3333	3,552761	3,56
ОР2.4_ФК	4	4	4,3333	3	4,3571	3,4	4	4	3,333	4	4,3571	5	3,4286	3,333	4,5	3,5	3	4	4,7143	3,369	3,7143	3	3,833655	3,83
ОР2.5_ФК	4,429	4	3	3	3,5	4,4286	4,2	3	3,5	4	3,5	4,429	3	3	4,2	3,7143	3,333	3,5	4	3,5714	3,3333	3	3,619912	3,58
ОР3.1_ЗК	4	4	4,3333	3,571	4	5	4	3	3	4,3333	3	5	3	3,23	5	3,3333	3,5	3	5	2,5	2,989	3,5714	3,74372	3,73
ОР3.2_ЗК	3,667	5	3	4,5	3,5	5	4	3	3,429	4	3	5	4	3,429	4,2857	3,5	3	3,5714	4,8	3,5714	2	2,987	3,738152	3,74
ОР3.3_ФК	5	4,3333	4	3,714	3	4	3	4	3	4	3	5	3	3,333	4	3	3	3,7143	4,3	3	3	3	3,608874	3,54
ОР3.4_ФК	4,333	4,7143	3,3571	4	3,5	4,3333	3	3	3	4	3,333	4,333	3,7143	3,714	5	3,236	3	3,3333	4	3,236	2,562	3,3333	3,637892	3,60
ОР3.5_ФК	5	4,3333	4,5	3,5	3,5	4	3,333	3,5	3	4,2857	3,2	4	3,3333	4	4	3,5	3,5	3	4	3,7143	3	2,998	3,690817	3,63
ОР4.1_ЗК	3,571	4	4	4	3,3333	4	3	3	3,333	5	3	5	3,5	3,5	4	2,3333	3	3	5	3,5	3	3,2	3,603246	3,60
ОР4.2_ЗК	4,333	4	4,5	3	3	4	5	3,5	3,714	4,3333	3,3333	4,333	3	4	5	3,5	3,333	3,3333	4	4	3,254	3,3333	3,809163	3,78
ОР4.3_ЗК	5	5	5	4	3	5	3,5	3	4	3,7143	3	5	3,3333	3	5	4	2,98	3	4,5	3	3	3,5	3,842164	3,79
ОР4.4_ФК	4,333	4,3571	4	3	3,4286	4,7143	3	3	3,5	4,3333	3	4,5	2,8545	4	4,5	3,3333	3	3,5	4,4286	3	3	3	3,626502	3,59
ОР4.5_ФК	3,5	3,5	3	4	4	5	5	3	3	3,3571	3,5	5	3,5	3	4,2857	3,5	3,333	2,896	4	4	3	3,12	3,658735	3,67
ОР4.6_ФК	5	4	3,2857	4	3	3,5	3	3,2857	3,5	4,2857	3,2	4	4	3,357	5	4	3	3	5	3,5	3,5	3,3333	3,7158	3,65
ОР5.1_ЗК	4	4,3571	4	4,5	3,5	4	4	3	3	4	3	4	3,5	3,5	4	3,3333	3,5	3	4	3,258	3	3,5	3,634021	3,62
ОР5.2_ЗК	4	4	3	3,357	3	5	4	3	3	5	3,3571	5	3	3	4,5714	3,5	3,333	3	5	3,3333	3	3	3,656925	3,64
ОР5.3_ЗК	3,5	4	4,5714	4	3	3,3571	3,714	3,5714	3,333	3	3,5	4,333	4,4286	2,98	4,9	3	3,5	3,5	4,3333	2,879	3	3,45	3,629628	3,64
ОР5.4_ФК	5	5	3,5	3	3,3333	3,5	3,333	3	3	4	3	4,5	3	3,357	3,5	3,3333	3	3,5	5	3	3,256	3	3,550597	3,48
ОР5.5_ЗК	5	4,2857	2,3333	4,5	3	4	3	3,3333	3,571	4,2857	4	5	3	3,5	4,5	3,71	3,333	3,3333	3,89	3	2,678	3,3333	3,663068	3,60
ОР5.6_ФК	4	3,4	2,5	4	4	4	3	3	3	4,4	3,5228	4	3,3333	4	4	3,7143	3,5	3,5	4	3,3333	3,5	3,3333	3,592594	3,57
ОР5.7_ФК	4,357	4	3	3	3,3333	4,4286	4	3	3,5	4	3,3333	4,571	3,5	3,5	4,2857	3,3333	3,714	3	4	3	2,689	2,798	3,561095	3,52
ОР5.8_ФК	4,5	4,3571	2,4286	4	4	4,5714	3	3,4286	3	5	3,1	4,5	3,2	3,896	4	4	3,333	3,3333	4,5	3,1	3,2	3	3,702198	3,66
	4,249	4,3253	3,6376	3,638	3,5785	4,2221	3,689	3,2121	3,366	4,269	3,2813	4,527	3,3904	3,451	4,4727	3,4082	3,327	3,2548	4,5217	3,2702	3,035	3,1974	3,697499	

**Результаты диагностики предметных образовательных результатов для экспериментальной группы №4
(итоговое распределение)**

итоговое распределение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	среднее значение	
OP1.1_3K	4	4,5	3,895	4	5	4,754	4,365	3	4,333	5	4,3333	4,89	3	4,2	5	3	5	3,6878	5	4	3,699	4,5714	4,26388	4,28
OP1.2_3K	4,5	5	4	3,875	5	5	5	3,987	3,879	4,4286	4	4	4	3,877	4,897	5	4	5	5	3	3	4,564	4,318503	4,31
OP1.3_3K	5	5	4,898	5	4,5	4,254	4,5	3	5	5	4	5	4	4	5	3	4,429	4	5	4	4	4,5	4,412753	4,38
OP1.4_3K	4	4	4,3333	4,571	4	4,5	4	3	3	5	4,5	5	4,2857	3	4,548	5	4	4	5	5	3	5	4,215385	4,23
OP1.5_ФК	5	4,4286	3	4	4	4	4,214	3	4	5	3	5	4	4	5	3	4,315	3,4657	5	3	3	4	3,973762	3,92
OP1.6_ФК	5	4	4	4	3	4,5714	4	3	5	4,3333	4	4,548	4,5462	3,988	5	4	4	3,3654	5	3,6234	4	5	4,180693	4,14
OP1.7_3K	4	5	4,3333	3	4	4	4	3	4	4,2857	4	5	4,5714	4,333	5	3	4	4	5	5	3	4,256	4,126354	4,13
OP1.8_ФК	5	4	4	4	3	4	3	5	4,286	4	3	5	3	4	4,5	4,4286	4	3	4,8965	4	3	5	4,005035	3,96
OP1.9_ФК	4,571	4,3333	5	3,429	4,8571	5	4,333	4	3,4	4,5	4	4,95	3	3,857	5	3	3,5	4	5	3,2568	3	4,145	4,09694	4,07
OP2.1_3K	5	5	4,5	3,896	4,4	4	4	3,569	3,897	5	4,5	4	4	4,545	4	5	4	3,5714	5	4	3,786	5	4,302928	4,27
OP2.2_3K	5	5	4	5	4	5	5	4	4,257	5	3	4,455	4	3	4,5714	3	3	3,9874	5	4,547	3	4,5	4,196251	4,16
OP2.3_3K	4,235	5	3	3	4,8142	4,5	4,5	3	4	5	3	4	3	4	4,523	4	4,5	4,5	5	3,5	3	4,3333	4,018433	4,01
OP2.4_ФК	4	4	4,547	3	4,714	4,568	4	4	4	5	4,3571	5	3,4286	4,333	4,5	3,8796	3	4	4,7143	4,369	4	4,2	4,164133	4,17
OP2.5_ФК	4,429	5	4	4,546	5	5	4,2	4	4,325	4	4,5	4,754	4	4,245	5	4	4,333	4,5	4	4,5714	4,3333	4,5687	4,422989	4,42
OP3.1_3K	4	4	5	4	4	5	4	3,6578	3	4,3333	3	5	4	4	5	4,3333	3,5	4	5	4	3,989	4	4,127885	4,13
OP3.2_3K	4,667	5	3	4,5	3,5	5	4	3	3,429	4	3	5	4	3,429	4,2857	4,5	3,236	3,5714	5	3,5714	3,689	5	4,017134	3,99
OP3.3_ФК	5	4,8754	4	4,714	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4,5478	4	4	4	4,097158	4,05
OP3.4_ФК	5	5	4,3571	4	4	5	3,478	3	3,567	5	4,1254	4,5	4,5412	3,714	5	4,236	3,565	4	4	3,236	3,562	5	4,176442	4,14
OP3.5_ФК	5	5	4,5	3,5	3,5	4	4,5	4,5	3,986	4,2857	4,2	4	5	4	4	4,5	4	4	4	4	3	4	4,157805	4,12
OP4.1_3K	4,571	4	4	4	4	4	3	3	5	5	3	5	3,5	4	4	4,125	3	3	4	4,5	4	3,2	3,904383	3,87
OP4.2_3K	4,333	4	4,5	3,88	3	4	5	4,5	4	4,3333	4,3333	4,836	3,5874	4	5	3,5	4,333	4,3333	4	4	3,254	4,3333	4,165213	4,16
OP4.3_3K	5	5	5	4	3	5	4,5	3,9856	4	4,7143	3	5	4,3333	3,957	5	4	4	4	4,9567	4	3	4,5	4,270305	4,24
OP4.4_ФК	4,897	5	4	3	5	5	4	3	5	5	4,5	4,5	4	4	5	4	4	3,5	5	3	3	3	4,154409	4,12
OP4.5_ФК	4	4,5	3	4	4	5	5	3,5412	3	4,5	4,5	5	4,356	4	4,896	4,5	4	4,596	4	4	5	4,5	4,267691	4,28
OP4.6_ФК	5	5	4,2857	4	4	4	4	4,2857	4,5	4,8971	4,225	4	4	5	5	4	4,654	4	4,5	4	3,5	4	4,311251	4,28
OP5.1_3K	4	4,5	4,5	4,5	4	4	4	4	3	4	4	4	4,5	4,256	4	4	4,5	5	4	4,258	4	5	4,182455	4,19
OP5.2_3K	5	4	4	4,357	3,567	5	4	3	3,257	5	3,3571	5	3	4,215	4,5714	3,5	3,333	3,8976	4	4	3	4	3,957038	3,91
OP5.3_3K	4,979	5	4,5714	4	4	4,3571	4,714	4,5714	4	5	3,5789	4,897	5	4	4,8	4	3,5	3,5	4,8987	4	4	4,45	4,355353	4,33
OP5.4_ФК	5	5	3,5	3,897	5	5	4	3	3	4	3	5	3	3,357	4,2	3,3333	3,699	3,9687	5	3,6587	3,256	3	3,903183	3,85
OP5.5_3K	5	5	3,689	4,5	3	5	3	4	3,571	4,8571	4	5	4	4	4,5	3,71	4,333	3,3333	4,6548	4,5699	3,678	4	4,154402	4,11
OP5.6_ФК	5	4,4	4	5	4	4,5	3	3,4156	4	4,974	4,5228	4	3,3333	4	5	4	3,5	3,5	4	4	3,5	5	4,12026	4,08
OP5.7_ФК	4,568	4	4	3	3,3333	4,4286	4	3	3,5	4	4,3333	5	4,786	4,5	4,2857	4,3333	4	3,6432	4	4	3,689	4,798	4,054476	4,03
OP5.8_ФК	4,5	5	4,68	5	5	5	4	4	4	5	4	4,5	5	4	4,5	4	4,5	4,5	5	4	4	5	4,508182	4,51
	4,644	4,6223	4,1239	4,035	4,0662	4,5586	4,13	3,6065	3,884	4,6195	3,8444	4,692	3,9744	3,994	4,6539	3,9054	3,901	3,9292	4,6415	3,9594	3,5435	4,3764	4,169184	

Анализ дескриптивных статистик контрольных и экспериментальных групп на констатирующем и контрольном этапах эксперимента

Стат. показатель	Начало эксперимента		Конец эксперимента	
	Контрольная группа	Эксперимент. группа	Контрольная группа	Эксперимент. группа
Среднее значение	3,33	3,14	3,85	4,32
Мода	3,37	3,25	3,62	4,28
Медиана	3,36	3,31	3,58	4,164

Результаты расчета t-критерия Стьюдента

	Констатирующий этап					
	ЗК		ФК		МК	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
S_2	1,577951	1,141982	1,27228	1,164454	0,86238	0,767384
$t_{\text{эмпирич}}$	0,823063		0,061939		1,060664	
$t_{\text{критич}}$	1,97287		1,97287		1,97287	
	Контрольный этап					
	ЗК		ФК		МК	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
S_2	1,001691	0,793412	1,059252	0,817671	1,266184	0,782686
$t_{\text{эмпирич}}$	3,036147		4,525935		6,175424	
$t_{\text{критич}}$	1,97287		1,97287		1,97287	