

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ «МОСКОВСКИЙ
ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Дрейцер Софья Ильинична

**ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В
РАМКАХ УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ К
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Специальность 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания
(информатика, информатика и вычислительная техника,
уровень высшего образования)

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
академик РАО,
доктор педагогических наук, профессор
Гриншкун Вадим Валерьевич

Москва – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
18	
1.1. Существующие подходы к подготовке педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности	18
1.2. Анализ существующих теоретических моделей и практик формирования рефлексии у будущих педагогов	31
1.3. Учебные диалоги как инструмент формирования рефлексии. Использование информационных технологий в учебных диалогах.....	57
1.4. Искусственный интеллект и возможности его применения в рамках учебных диалогов: теория и практика	75
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	
90	
2.1. Модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта	90
2.2. Архитектура информационной системы для применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для формирования рефлексии.....	112

2.3. Сценарии учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности	128
2.4. Методика подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе формирования рефлексии.....	137
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ МЕТОДИКИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	167
3.1. Проведение входного измерения характеристик эффективности подготовки студентов педагогических специальностей к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности	167
3.2. Проверка эффективности методики подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта.....	180
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	197
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	201
Приложение 1	219
Пример фрагмента реализации учебных диалогов в рамках подготовки студентов-педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности для диагностики и формирования определяющей и содержательной рефлексии в рамках курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании»	219
Приложение 2	226
Шаблон для разработки плана урока, применяющийся в рамках оценки эффективности учебных диалогов для формирования рефлексии и повышения	

эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к профессиональной деятельности	226
Приложение 3.	227
Сведения, содержащиеся в записи о программном обеспечении, включенном в реестр российского программного обеспечения, об информационной системе «Программа диалоговых симуляций «Dailo».....	227
Приложение 4.	229
Копии справок о внедрении результатов диссертационного исследования.....	229

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Необходимость формирования целостной системы непрерывного образования, отвечающей требованиям, предъявляемым инновационной экономикой, а также ориентация на создание стимулов и условий для повышения квалификации экономически активного населения страны указывается в стратегическом документе «Национальный проект «Молодежь и дети». Это становится особенно актуальным в связи с бурным развитием и массовым распространением цифровых ресурсов в системе образования.

При этом такое распространение в значительной степени опережает научное изучение и обоснование обоснованности применения новых средств обучения и воспитания. Уже разработаны технические инструменты (аппаратное и программное обеспечение) практически для всех возможных форм образовательного процесса. Однако, целесообразность и обоснованность их применения не описана централизованно, и каждому педагогу в рамках своей профессиональной деятельности часто приходится самостоятельно находить, отбирать, оценивать и использовать цифровые ресурсы. Очевидно, что для этого у педагогов должны быть соответствующие профессиональные качества.

Вопросами профессиональной подготовки педагогов занимались многие ученые. В контексте развития содержания образования можно упомянуть В.В. Краевского, И.Я. Лернера [111], в контексте определения психологических аспектов учебной деятельности – П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, Д.Б. Эльконина, Н.Ф. Талызину [29,32,130], в контексте формирования гуманистического подхода в образовании – В.А. Сухомлинского, А.Г. Асмолова, Ш.А. Амонашвили [118,120].

Общеизвестно, что с развитием информационных технологий в системе образования появляются как новые возможности, так и новые проблемы. До сих пор использование большинства средств информатизации образования дублирует функции традиционного образовательного процесса. Однако существуют цифровые ресурсы, использование которых способно очень существенно повлиять

на эффективность образовательного процесса. Например, применение цифровых средств для адаптивного обучения и персонализации может помочь педагогу сформировать обновленную среду для обучения, в рамках которой у каждого обучающегося будет своя образовательная траектория. Подобные факторы, с одной стороны, порождают новые возможности в деятельности педагога, с другой стороны, ставят перед педагогическим образованием новые цели и задачи. Соответствующая профессиональная подготовка должна наделить педагога умениями оценивать эффективность применения цифровых ресурсов в профессиональной деятельности и использовать новые средства обучения и воспитания с полным пониманием приобретаемых при этом эффектов, как положительных, так и негативных.

Вопросами подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности занимались В.П. Беспалько, Л.Л. Босова, Ю.С. Брановский, Т.Г. Везиров, А.М. Кондаков, Т.А. Лавина, И.В. Левченко, Н.Н. Мельникова, И.В. Марусева, Е.С. Полат, Л.В. Шапошникова и др [15,67,85]. Подходы к применению информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности учителя подробно освещаются в работах А.И. Азевича, Ю.В. Вайнштейн, С.Г. Григорьева, В.В. Гриншкуна, О.Ю. Заславской, А.А. Кузнецова, М.П. Лапчика, И.В. Роберт, А.Л. Семенова, Т.Н. Суворовой и ряда других авторов [3,32,33].

На этом фоне подходы к применению новейших технологий, таких как технологии больших данных, искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности при подготовке педагогов остаются недостаточно исследованными, так как данные технологии относительно недавно начали распространяться в сфере образования. Поскольку способы использования соответствующих технических средств в профессиональной деятельности педагога только начинают разрабатываться, педагогу необходимо обладать умениями исследования и проектирования, чтобы эффективно применять новые цифровые технологии в профессиональной деятельности на основе собственных авторских подходов.

Важно учитывать, что такие умения предполагают предсказание или «предугадывание» результата и построение или открытие новой закономерности, способа или инструмента, которые позволяют приблизиться к этому результату. В процессе длительной и сложной интеллектуальной деятельности исследователю необходимо возвращаться к первоначальному замыслу и образу результата, фиксировать его, оценивать, насколько сделанные шаги приводят к требуемому результату. В процессе соответствующей деятельности необходимо соотносить, достаточно ли у педагога умений, чтобы решить имеющуюся проблему, и чему нужно научиться, на какие вопросы ответить, если имеющихся недостаточно. Такое действие по оценке, соотнесению и сопоставлению проблемы или задачи, образа результата, приведения к этому результату и собственных умений для этого в отечественной психолого-педагогической школе называется рефлексией. Известно, что способность к рефлексии значима для деятельности в рамках исследования и проектирования, в том числе и для исследований педагогами способов эффективного применения информационных технологий в профессиональной деятельности. Можно сделать вывод, что формирование рефлексии в процессе освоения информационных технологий в профессиональной деятельности критически необходимо педагогам, чтобы в дальнейшем проектировать, оценивать и использовать средства информационных технологий для повышения эффективности педагогической деятельности.

Теоретические вопросы формирования рефлексии раскрыты в работах Н.Г. Алексеева, А.А. Бодалева, В.В. Давыдова, А.А. Зака, А.В. Карпова, П.В. Новикова, И.Н. Семёнова, В.И. Слободчикова, С.Ю. Степанова, Г.П. Щедровицкого, Б.И. Хасана, Б.Д. Эльконина [4,37,61,99,130].

Изучению профессиональной рефлексии педагога посвящены работы А.М. Аронова, А.А. Бизяевой, В.Г. Васильева, Г.Г. Ермаковой, О.В. Калашниковой, С.В. Кондратьевой, Л.А. Кунаковской, В.А. Метаевой, Т.С. Сочень и др [16,23,65].

Подобные исследования выявили низкий или средний уровень сформированности рефлексии у студентов к моменту окончания обучения.

Существует несколько признанных типологий рефлексии. В.В. Давыдов выделяет определяющую и содержательную рефлексию, где под *определяющей рефлексией* понимается умение как бы предвосхитить будущее действие и оценить достаточность у действующего способов и ресурсов, чтобы прийти к желаемому результату, а под *содержательной рефлексией* понимается умение оценить, насколько используемые способы и инструменты позволяют достичь результата, уже находясь в процессе действия или завершая его, поскольку понятие содержательной рефлексии включает в себя остановку и фиксацию действия, обобщение действия и его оценку.

Можно предположить недостаточность имеющихся подходов и средств для формирования определяющей и содержательной рефлексии как средства для деятельности педагогов при использовании ими информационных технологий. Формирование таких видов рефлексии у студентов происходит стихийно: благодаря факторам воспитания в семье или вкладу отдельных преподавателей, но не формируется целенаправленно в педагогических вузах.

Следует учитывать, что формирование рефлексии в образовательном процессе обязательно происходит с использованием учебного диалога между обучающимся и педагогом. Поскольку рефлексия является умственным действием, формирование рефлексии происходит в виде интериоризации совместного действия со «взрослым» во внутренний умственный план. Поэтому учебный диалог становится необходимым, чтобы организовать это совместное действие. Современные исследования показывают недостаточность педагогических подходов для организации такого учебного диалога, который действительно способствовал бы формированию требуемых видов рефлексии у студентов-педагогов.

Информационные технологии, проникая в образовательный процесс, активно используются и в рамках вышеотмеченных учебных диалогов. В частности, уже существуют и используются в практиках дополнительного образования учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта. Однако, соответствующие подходы все еще не применяются для обучения

студентов-педагогов, в том числе и в рамках их подготовки в области информатизации образования. При этом современные диалоговые системы, построенные на основе технологии искусственного интеллекта, обладают существенным потенциалом для развития рефлексии у человека. Возникает естественное предположение, что учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта могут оказаться значимыми для формирования требуемых видов рефлексии у студентов – будущих педагогов и, тем самым, способствовать их подготовке к более эффективному, адекватному и уместному использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

С учетом вышесказанного можно сделать вывод о наличии противоречия между необходимостью повышения эффективности подготовки педагогов к использованию постоянно совершенствующихся информационных технологий в профессиональной деятельности и имеющимся потенциалом использования учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для формирования разных видов рефлексии у студентов-педагогов, значимых для указанной подготовки, с одной стороны, и неопределенностью содержания, методов и средств для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, предусматривающих применение систем искусственного интеллекта в рамках соответствующих учебных диалогов, с другой стороны.

Необходимость устранения указанного противоречия свидетельствует об актуальности темы исследования и определяет его **проблему**, которая заключается в необходимости определения теоретических и практических подходов к развитию и повышению эффективности подготовки будущих педагогов в области использования информационных технологий в профессиональной деятельности за счет обеспечения возможности использования учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта.

Цель исследования: определить, каковы должны быть подходы к реализации учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, архитектура таких систем, а также методика предъявления подобных диалогов

обучающимся для повышения эффективности подготовки студентов педагогических специальностей вузов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности посредством формирования определяющей и содержательной рефлексии.

Объект исследования: подготовка студентов педагогических специальностей вузов к использованию информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Предмет исследования: содержание, методы и средства подготовки будущих педагогов к использованию информационных и телекоммуникационных технологий, предусматривающие применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов.

Гипотеза исследования: если в рамках подготовки студентов педагогических специальностей вузов применять специально разработанные системы искусственного интеллекта в ходе учебных диалогов, то это повысит у студентов уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии, что положительно повлияет на эффективность их подготовки к поиску, отбору, оценке и использованию средств информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной педагогической деятельности.

Указанные цель, объект, предмет и гипотеза исследования обуславливают необходимость решения следующих задач:

1. Проанализировать существующие подходы и проблемы подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности;
2. Выявить типы образовательных практик на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, которые способствуют формированию рефлексии у студентов – будущих педагогов;
3. Разработать модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта;

4. Определить архитектуру информационной системы, принципы создания и сценарии учебных диалогов, необходимые для применения систем искусственного интеллекта при формировании требуемых видов рефлексии у будущих педагогов;

5. Усовершенствовать содержание, методы и средства, разработать учебные материалы, необходимые для повышения эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, на основе формирования определяющей и содержательной рефлексии;

6. Разработать критерии для оценки, на базе которых экспериментально проверить эффективность подхода к применению систем искусственного интеллекта в учебных диалогах для подготовки будущих педагогов к использованию информационных технологий.

Основными методами исследования являются методы теоретического исследования, а именно: исследование и анализ научно-литературных источников в области применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для формирования рефлексии у студентов – будущих педагогов, специфики подготовки педагогов к применению информационных технологий в образовательном процессе, обобщение подходов к применению цифровых ресурсов для формирования рефлексии; методы эмпирического исследования, а именно констатирующий и формирующий эксперимент, методы математической статистики для обработки экспериментальных данных.

Методологической и теоретической основой исследования являются научные разработки:

- теории учебной деятельности (Ш.А. Амонашвили, А.Г. Асмолов, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, В.В. Краевский, И.Я. Лerner, В.А. Сухомлинского, Н.Ф. Талызина, Д.Б. Эльконин, Г.А. Цукерман);

- подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности (В.П. Беспалько, Ю.С. Брановский, Т.Г. Везиров, В.В. Гриншкун, С.Г. Григорьев, О.Ю. Заславская, В.С. Зияутдинов, Т.А. Лавина, И.В. Марусева, Н.Н. Мельникова, Т.Н. Суворова, Л.В. Шапошникова, Л.А. Шкутина);

- вопросов формирования рефлексии, в том числе профессиональной рефлексии педагога (Н.Г. Алексеев, А.М. Аронов, А.А. Бизяева, А.А. Бодалев, В.Г. Васильев, В.В. Давыдов, А.З. Зака, А.В. Карпов, П.В. Новиков, И.Н. Семёнов, В.И. Слободчиков, С.Ю. Степанов, Г.П. Щедровицкий, Б.И. Хасан, Б.Д. Эльконин);
- теории учебных диалогов (Л.В. Баева, М.М. Бахтин, В.С. Библер, С.Ю. Курганов, Л.А. Месеняшина, О.В. Нагель);
- вопросов изучения использования технологии искусственного интеллекта в образовании (А.М. Кондаков, А.А. Маслова, П.А. Меренкова, О.В. Нагель, О.В. Ребко, К.В. Розов, Л.А. Сазанова, В.И. Токтарова, М.В. Трофимова).

Научная новизна исследования заключается в том, что:

- разработана модель и основанные на ней содержание и методы подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности за счет развития определяющей и содержательной рефлексии на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, предусматривающие добавление в образовательный процесс серии учебных диалогов, состоящей из обучающего, диагностического и формирующего компонентов;
- предложена система требований для создания учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для подготовки студентов-педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, в том числе предложены требования для оценки и отбора цифровых ресурсов, реализующих учебные диалоги с использованием или без использования технологий искусственного интеллекта;
- определена архитектура информационной системы, функционирующей на базе технологии искусственного интеллекта, необходимой для осуществления учебных диалогов, способствующих формированию определяющей и содержательной рефлексии у студентов – будущих педагогов в рамках их подготовки к использованию информационных технологий;
- определены и описаны критерии эффективности образовательного процесса с применением учебных диалогов на базе систем искусственного

интеллекта, в числе которых критерии для диагностики определяющей и содержательной рефлексии, критерии для диагностики эффективности применения студентами информационных технологий в рамках разработки плана урока и другие критерии.

Теоретическая значимость исследования заключается в обосновании обоснования возможностей и преимуществ использования информационных технологий педагогами в зависимости от владения ими разными видами рефлексии (формальная, определяющая и содержательная), предложены и описаны подходы к реализации соответствующего образовательного процесса, направленного на воспроизведение готового знания, направленного на активное создание знания для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта. На основе этого обоснованы целесообразность и необходимость учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для формирования требуемых видов рефлексии у студентов педагогического вуза. Конкретизированы умения педагогов относительно использования информационных технологий в профессиональной деятельности (оценка цифрового ресурса с точки зрения содержания предмета и текущих педагогических задач, критическое рассмотрение оснований для отбора цифрового ресурса, оценка содержания и способа реализации педагогического подхода с помощью цифрового ресурса и другие). Обосновано положительное влияние учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта на эффективность подготовки будущих педагогов к использованию информационных технологий.

Практическая значимость исследования:

- отобраны, систематизированы и описаны методы обучения, учебные задания и другие практические разработки для подготовки студентов – будущих педагогов;
- предложены критерии и способы практической оценки для отбора цифровых ресурсов, реализующих учебные диалоги с использованием или без

использования технологии искусственного интеллекта, на основании которых осуществлено сравнение и показана недостаточность имеющихся средств для использования в рамках требуемой подготовки педагогов;

- разработана архитектура, доработана и настроена информационная система «Программа диалоговых симуляций «Dailo», позволяющая создавать и настраивать учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта для формирования определяющей и содержательной рефлексии у студентов, через линейный диалог с вариативными сюжетными сценариями, диалог-тренинг с вариантами ответа и заданиями, диалог-игру с различными вариантами прохождения и «чек-поинтами»;

- сформирован комплект материалов для взаимодействия преподавателей и студентов в условиях интеграции учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта в рамках общеуниверситетского учебного курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании», включающий содержание, планы и материалы для занятий, структуру и сценарии учебных диалогов и описание самостоятельных заданий с их использованием. Приведены примеры внедрения таких материалов в образовательный процесс.

Достоверность полученных результатов исследования обусловлена опорой на результаты ранее выполненных исследований в области методики обучения информатике и информатизации образования, в том числе в области подготовки учителей в педагогическом вузе, применением методов исследования, соответствующих его целям и задачам, апробацией материалов в реальном образовательном процессе вуза, осуществляющего подготовку педагогов, учетом результатов констатирующего и формирующего экспериментов, полученных с использованием методов математической статистики.

Исследование проводилось в три этапа с 2017 по 2025 годы.

На первом этапе (2017-2021гг.) произведен анализ научной, методической и педагогической литературы по теме исследования; определены методологические и теоретические основы исследования; проанализирована специфика формирования рефлексии у студентов – будущих педагогов, а также требования и

существующие подходы к подготовке педагогов в области информатики и использования информационных технологий; изучены существующие методики формирования рефлексии, определены роль и перспективы применения для этих целей информационных и телекоммуникационных технологий; обоснована актуальность исследования, сформулированы цель, гипотеза и задачи исследования.

На втором этапе (2022-2023 гг.) разработана модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта; на основе сравнения имеющихся цифровых ресурсов предложена архитектура информационной системы с опорой на технологию искусственного интеллекта для реализации учебных диалогов; разработаны принципы и сценарии для создания учебных диалогов, а также необходимый функционал информационной системы, необходимой для их создания; разработаны методические приемы для формирования и оценки сформированности рефлексии студентов – будущих педагогов в образовательном процессе в рамках их подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

На третьем этапе исследования (2024-2025 гг.) определена последовательность действий для экспериментальной проверки модели, сформирован комплект материалов и разработаны рекомендации для преподавателей вуза по осуществлению образовательного процесса с применением систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов; в два этапа проведено опытно-экспериментальное исследование (обоснование взаимосвязи между уровнем сформированности рефлексии у студентов и их умением оценивать и использовать информационные технологии в образовательном процессе; доказательство повышения эффективности соответствующей подготовки будущих педагогов с помощью учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта); осуществлены анализ, систематизация и обработка результатов эксперимента, сформулированы и уточнены выводы, оформлены материалы диссертационного исследования.

Экспериментальной базой исследования являлся институт цифрового образования Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет». Апробация проводилась в рамках реализации программ бакалавриата и магистратуры в разных институтах университета по направлению подготовки «Педагогическое образование».

На защиту выносятся следующие положения:

- существует корреляция между сформированностью определяющей и содержательной рефлексии у студентов педагогических специальностей вузов и эффективностью применения ими информационных технологий в педагогической деятельности;
- использование технологии искусственного интеллекта в рамках развития и функционирования информационной системы для реализации учебных диалогов в образовательном процессе для студентов – будущих педагогов позволяет сформировать у таких студентов определяющую и содержательную рефлексию, значимую для их подготовки к использованию информационных технологий;
- развитие системы подготовки студентов педагогических специальностей вузов на основе предложенной модели, разработанных содержания, методов и средств обучения, а также сценариев учебных диалогов с применением технологии искусственного интеллекта через формирование разных видов рефлексии у студентов повышает эффективность их подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты исследования апробированы на XXIX Всероссийской научно-практической конференции «Практики развития: порождение, становление и удержание субъектности в образовании» (Красноярск, 2022), Всероссийской научно-практической конференции «Теория и методика обучения в условиях информатизации современной школы» (Южно-Сахалинск, 2023), III и IV Всероссийских научных конференциях с международным участием «Открытая наука» (Москва, 2023, 2024), V Международной научной конференции

«Современная {Цифровая} дидактика» и III Международной конференции «Большие данные в образовании» (Москва, 2023), VII и VIII Международных научных конференциях «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании» (Красноярск, 2023, 2024), VII Всемирном конгрессе математиков тюркского мира «TWMS Congress – 2023» (Туркестан, Казахстан, 2023), XXX Всероссийской научно-практической конференции «Новые условия и способы развития мышления» (Красноярск, 2024), XV Международной конференции «Инфо-Стратегия – 2024: Общество. Государство. Образование» (Самара, 2024), Международном научном вебинаре «Теоретические и методические основы информатизации образования (Цифровые технологии и искусственный интеллект в образовании)» РАО (Москва, 2024), Студенческой открытой конференции «Лига исследователей МГПУ» (Москва, 2024).

Результаты исследования **внедрены** в ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет», а также в рамках деятельности ООО «Цереврум», являющегося разработчиком информационной системы «Программа диалоговых симуляций «Dailo», с помощью которой осуществлялись создание сценариев учебных диалогов и апробация предложенной методики.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 18 научных работах автора, включая 5 публикаций в изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (информатика, информатика и вычислительная техника), общим объемом 6,9 печатных листов, получено свидетельство о регистрации информационной системы в реестре отечественного программного обеспечения Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ.

Структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и четырех приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Существующие подходы к подготовке педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности

Современный этап развития системы образования приводит к необходимости подготовки самостоятельных, мыслящих, ответственных педагогов для школ и университетов, стремящихся к профессиональному росту и самосовершенствованию. В связи с этим возрастает роль и значение повышения квалификации педагогических кадров, в том числе в рамках непрерывного образования.

В России готовится масштабная программа обновления сферы образования, целью которой является повышение качества обучения и укрепление школ и вузов. На Всероссийском педагогическом съезде обсуждалась Стратегия развития образования до 2036 года, направленная на модернизацию образовательного процесса. Президент России подчеркнул важность сохранения лучших традиций отечественной школы. Министерство просвещения РФ акцентировало внимание на суворенной системе образования, сохранении воспитательной работы в школах. Особенный акцент был сделан на вопросах профессионального развития педагогов в контексте цифровой трансформации образования [109].

Значимую роль в формировании профессиональных качеств будущих педагогов и развития человеческого капитала педагогических кадров играют цифровые инструменты обучения, которые позволяют организовать учебный процесс и повысить его эффективность.

С помощью внедрения цифровых инструментов в образовательный процесс можно организовать не только обучение, но и контроль знаний, умений и навыков

студентов. Особенno актуальным применение цифровых технологий в образовательном процессе становится именно в наши дни, так как цифровые технологии проникают во все сферы жизни современного человека. Информатизация общества является одним из основных факторов развития современной цивилизации.

В условиях информационного общества, которое характеризуется глобальным увеличением объемов информации, все более актуальной становится проблема обеспечения оснащенности педагогов различными современными технологиями для применения их в обучении.

Вопрос подготовки педагогических кадров является актуальным для отечественной и зарубежной науки и рассматривался учеными и философами в комплексе с вопросами методики педагогики, дидактики. Вопросами профессиональной подготовки педагогов занимались крупнейшие ученые отечественной и зарубежной науки. В контексте вопросов содержания образования можно упомянуть В.В. Краевского, И.Я. Лернера, в контексте психологии учебной деятельности – П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, Д.Б. Эльконина, Н.Ф. Талызину [29,37,130], в контексте гуманистического подхода в образовании – В.А. Сухомлинского, А.Г. Асмолова, Ш.А. Амонашвили [6,118].

Можно сказать, что одним из первых комплексных трудов о подготовке будущих педагогов является исследование Ф. Дистервега. [127] Он писал, что содержанием образования является не только обучение предметам, но и развитие личности ребенка, и описывал принципы, которым должен следовать педагог, чтобы это осуществить. Он утверждал, что педагогу, с одной стороны, нужно вглядываться в естественные потребности и наклонности ребенка, поддерживать его стремления и давать возможность самостоятельно исследовать и осваивать знания; с другой стороны, педагог является носителем нормы и должен транслировать ребенку нормы морали, принципы общественной культуры, особенно гражданского воспитания [51].

Наряду с Ф. Дистервегом необходимо отметить работы отечественных авторов по поводу исследования и систематизации психолого-педагогического

образования. К.Д. Ушинский рассуждал о качествах хорошего преподавателя и способах его подготовки. Особенно его интересовали педагоги народных школ. К.Д. Ушинский отмечал, что педагог должен обладать как высокими моральными качествами, так и всесторонней эрудицией, энциклопедическими знаниями. Соответственно, семинарии должны быть организованы как всестороннее энциклопедическое образование, а также должен осуществляться строгий отбор студентов с предварительной подготовкой. Также на базе семинарии должна быть организована начальная школа для практики курсантов [56]. Еще одним мыслителем, оказавшим большое влияние на становление системы психолого-педагогического образования, был Л.Н. Толстой. Он подчеркивал важность всесторонней осведомленности учителя, а также отмечал определенные педагогические умения, которыми учитель должен обладать. Например, автор критиковал схоластику и «зубрежку» в школе и считал, что учитель должен организовывать понимание детей, задействовать их интерес, фантазию, природное любопытство [56].

В контексте работ знаменитых ученых XX и XXI веков В.А. Сухомлинского, А.Г. Асмолова, Ш.А. Амонашвили и других можно выделить следующие принципы подготовки педагогов [6,30]:

- исследовательская практика является основой для профессионального роста и рефлексии профессиональной деятельности педагога, а также является и способом познания, которым педагог должен владеть, чтобы научить других;
- особое внимание уделяется расширению и конструированию инструментов мониторинга и обратной связи от обучающихся для понимания и фиксации текущей ситуации в образовательном процессе (например, в классе);
- важным является воспитание высоких моральных идеалов, человеческого достоинства как в учениках, так и в себе самом, как важнейший принцип педагогической деятельности;
- необходимо формирование метапредметных умений педагога, таких как самостоятельность в принятии решений, критическое мышление, умение учиться и прочих, чтобы педагог был способен творчески преобразовывать свою

деятельность и конструировать решения, способствующие повышению эффективности преподавания.

С развитием технологий перед образовательными учреждениями встают новые вызовы, а именно интеграция технологий в образовательный процесс. Особенно быстро и заметно происходит развитие информационных технологий. Информационные технологии проникают во все сферы деятельности человека и во все сферы жизни ребенка, и массовое образование не может их игнорировать. Однако, их интеграция требует как перестройки образовательного процесса, так и формирования новых компетенций у педагогов. Ведь важно, чтобы интеграция информационных технологий в образовательный процесс не привела к ухудшению качества или снижению образовательных результатов обучающихся. Поэтому необходимо организовать специальную подготовку будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности таким образом, чтобы они делали это ответственно с полным пониманием результатов интеграции информационных технологий в образовательный процесс.

Вопросами подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности занимались В.П. Беспалько, Н.Н. Мельникова, Ю.С. Брановский, Т.Г. Везиров, Т.А. Лавина, И.В. Марусева, Л.В. Шапошникова и др. Подходы к применению информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности учителя подробно освещаются в работах А.И. Азевича, С.Г. Григорьева, В.В. Гриншкуна, О.Ю. Заславской и ряда других авторов [3,32,33,48].

Использование информационных технологий в профессиональной деятельности педагога является комплексным вопросом и затрагивает все сферы образовательного процесса, такие как учебная деятельность, внеучебная деятельность, организационно-управленческая деятельность, контрольно-измерительная деятельность, научная и методическая деятельность и заключается в разработке или поиске и выборе, оценке качества, апробации и определение области применения информационных технологий в рамках их внедрения в педагогическую практику (рис. 1) [32,33,34,35,36,48,82].



Рисунок 1. Виды деятельности и процессы, значимые для изучения особенностей использования информационных технологий в работе педагога

В.В. Гриншкун, П.В. Кузьмин отмечают, что образовательные программы для подготовки учителей к использованию цифровых ресурсов в рамках реализации данной модели включают не только приобретение умений, но и формирование «цифрового мировоззрения». При разработке методической системы подразумевается, что основная цель – не только обучение навыкам, но и понимание принципов применения информационных технологий, их уместности, влияния на эффективность образовательного процесса, а также комплексное отношение к информационным технологиям не как к набору инструментов, а как к информационной среде, которую учитель формирует для обучающихся [34,35,63].

М.Х. Османов указывает, что подготовка педагогов к использованию информационных технологий должна быть построена на тех же принципах деятельностного подхода, как и любая другая, и содержать «последовательное

освоение студентами знаковой, моделирующей и проективной деятельности с использованием средств информатизации и информационных технологий» [81].

В практическом аспекте подготовка педагогов к использованию информационных технологий осуществляется в педагогических университетах в рамках специального курса. Рассматривая содержание таких курсов, можно обнаружить следующие аспекты [52,88,75,91,44]:

- данные курсы выходят за рамки предмета информатики и рассматривают информационные технологии комплексно в контексте информационной культуры или информационной среды;
- программы направлены на формирование межпредметных навыков взаимодействия с информацией (анализа, моделирования, алгоритмизации);
- программы используют различные приемы и способы организации образовательного процесса, такие как кейс-метод, смешанное обучение, чтобы повысить эффективность образовательного процесса.

Программы заявляют различные типы образовательных результатов. Вот, как можно их описать (рис. 2) [52,88,75,91,44].

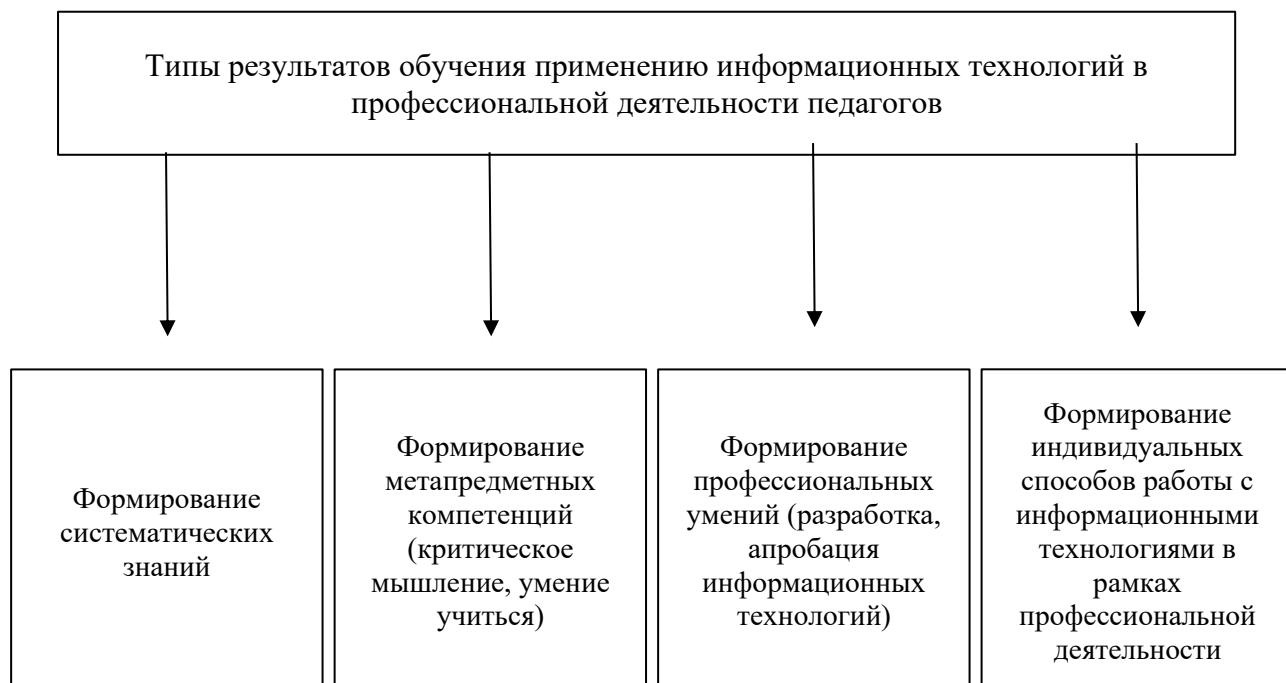


Рисунок 2. Описание типов образовательных результатов слушателей программ по применению информационных технологий в профессиональной деятельности педагогов

На сегодняшний день вопросы о применении передовых технологий, таких как виртуальная и дополненная реальность, технологии искусственного интеллекта, в подготовке учителей остается недостаточно исследованными, так как данные технологии только начинают распространяться в сфере образования.

Кроме того, В.А. Ченкал подчеркивает ряд проблем, которые возникают в процессе освоения будущими педагогами информационных технологий для профессиональной деятельности [9,60,125]:

- отсутствие методик и практик по применению компьютерных информационных технологий в образовательном процессе;
- отсутствие необходимой апробации и доказательств эффективности той или иной технологии в образовательном процессе;
- зачастую средства и инструменты, созданные с использованием информационных технологий, не повышают качество образовательного процесса, но и создают дополнительные трудности для пользователей;
- быстрое устаревание программных средств, необходимость постоянного обновления и создания новых методических материалов;
- информационные технологии требуют большого временного ресурса для запуска и внедрения.

В контексте реализации конкретных образовательных программ по изучению и применению информационно-телеинформационных технологий в образовании данные проблемы имеют следующее воплощение. Обучение педагогов применению информационных технологий в профессиональной деятельности требует серьезной предварительной подготовки обучающихся, и это в значительной степени влияет на эффективность обучения. Предварительная подготовка заключается как в умении осваивать цифровые инструменты, так и в

более комплексных умениях, таких как *умение учиться и уровень сформированности рефлексии обучающегося*.

Использование информационных технологий требует от педагога следующих профессиональных компетенций.

1. Чтобы разработать инструмент с использованием информационных технологий, педагогу необходимо обладать:

- навыками работы с цифровыми инструментами, в том числе базовыми навыками программирования;
- умением педагогического проектирования для определения образовательных задач, результатов и способа их достижения с помощью разрабатываемого инструмента;
- умением алгоритмизации и проектирования, чтобы спланировать процесс работы с инструментом.

2. Чтобы найти и выбрать цифровой образовательный инструменты, педагогу необходимы умение критического отношения к информации, компетенции в сфере педагогического проектирования, чтобы соотнести цифровой образовательный инструмент с содержанием обучения и планируемыми образовательными результатами.

3. Чтобы оценить качество и апробировать цифровой образовательный инструмент, педагогу необходимо уметь строить и доказывать гипотезы об эффективности инструмента, разрабатывать и внедрять метрики оценки качества инструмента – то есть владеть исследовательскими компетенциями.

4. Чтобы определить области применения и систематизировать опыт применения цифрового образовательного инструмента, педагогу необходимо быть компетентным в сфере педагогического проектирования и владеть исследовательскими компетенциями. Это позволит соотнести цифровой образовательный инструмент с содержанием обучения и сделать выводы относительно того, позволяет ли инструмент изучить необходимое содержание и достичь заявленных при проектировании темы или курса образовательных результатов.

Таким образом, необходимые педагогу компетенции для использования информационных технологий в профессиональной деятельности можно описать с помощью следующей схемы (рис. 3).



Рисунок 3. Взаимосвязь видов деятельности по использованию информационных технологий с профессиональными компетенциями педагога

Гончарук Н.П., Хромова Е.И., Зайцева К.П. и другие утверждают, что современные курсы по использованию информационных технологий в образовании направлены на формирование таких компетенций, как педагогическое исследование и педагогическое проектирование. Однако, многие отмечают нехватку компетенций педагогов при работе с информационными технологиями [59,116,45,31]. Е. Гилман и Т. Тохтуева, пишут: «Несмотря на высокий уровень ИКТ-компетентности среди молодого поколения педагогов, отмечается отсутствие заинтересованности и способности к использованию новых информационных технологий в профессиональной деятельности, вследствие чего развития ИКТ-компетентности не происходит, и она «застревает» на первоначально достигнутом уровне» [148]. Это означает, что педагог получил компетенции случайно и не умеет работать над их достижением самостоятельно и целенаправленно.

В основе компетенций проектирования и исследовательских компетенций педагога лежат некоторые универсальные способности. Мартынова Д.Ю., Манаева А.Р. отмечают, что при реализации студенческих проектов, способность к рефлексивному мышлению оказывается ключевым для работы в команде, освоения нового программного обеспечения и применения знаний из предметной области к содержанию проекта [72]. В частности, коллеги прямо заявляют, что для формирования педагогического проектирования необходимо *развитие педагогической рефлексии* [107,64].

Педагогическая рефлексия понимается как «а) критическое рассмотрение субъектом оснований изменения объективных обстоятельств как оснований изменения собственных действий, пересмотр (или подтверждение) «точки зрения», «субъективных позиций»; б) изменение или корректировка выработанных планов и замыслов в соответствии с изменившимися условиями действия; в) критическое рассмотрение «со стороны» соответствия или несоответствия своих действий, их непосредственных результатов и контроль за логикой развертывания своих действий; г) критическая оценка целостного содержания своего способа действия» [64].

Таким образом, можно сделать вывод, что *формирование рефлексии в процессе освоения информационных технологий в профессиональной деятельности, критически необходимо*, чтобы в дальнейшем проектировать, оценивать и интегрировать в педагогический процесс инструменты в сфере информационных технологий.

При этом исследования показывают низкий уровень сформированности рефлексии у студентов педагогических специальностей к концу обучения. Например, по методике определения уровня педагогической рефлексии Е.Е. Рукавишниковой, всего 42,5% студентов к 4-му курсу показывают высокий уровень педагогической рефлексии, что означает, что у остальных 57,5% «рефлексивные процессы могут носить случайный, эпизодический характер» [19]. Похожие данные получены еще в ряде исследований [98,71,128,97,93,21].

Следовательно, можно предположить, что уровень сформированности рефлексии в значительной степени влияет на наличие проектной и исследовательской компетентностей педагогов, и следовательно, на качество подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности. Так как большинство студентов к 4 курсу имеют максимум средний уровень сформированности рефлексии, то студенты будут ориентированы на применение конкретных инструментов без их адаптации и критической оценки, а попытки осмыслиения и соотнесения инструментов с текущим образовательным процессом и содержанием обучения будут носить случайный, эпизодический характер.

Более того, и подготовка педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности трансформируется, как и обучение педагогов к оценке эффективности информационных технологий в профессиональной деятельности. В ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет» (ГАОУ ВО МГПУ) внедрен модульный экзамен, который сочетает в себе проверку коммуникативных, предметных умений и умений в области использования информационных технологий. Экзамен содержит, в частности, такие кейсы, в которых необходимо обосновать применение того или иного инструмента в сфере информационных технологий. Чтобы справиться с этой задачей, студенту нужен высокий уровень рефлексии, так как необходимо проанализировать свой выбор цифрового образовательного инструмента, соотнести инструмент с какой-либо педагогической задачей.

Соответственно, можно предварительно определить следующие уровни эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности (табл. 1).

Таблица 1. Уровни сформированности рефлексии педагога и уровни готовности педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности

Уровень сформированности рефлексии педагога	Использование информационных технологий в профессиональной деятельности
Низкий уровень рефлексии	<p>Применение конкретных инструментов без адаптации и критической оценки, неспособность скорректировать применение инструмента, отторжение инструмента на эмоциональном уровне. «...Будучи полностью поглощенным непосредственно учебным процессом, такой педагог склонен оценивать свою деятельность только на эмоциональном уровне. Педагог осознанно или неосознанно испытывает эмоционально напряженное отношение к педагогической проблемной ситуации, следствием чего является учет только эмоциональных связей в деятельности» [128].</p>
Средний уровень рефлексии	<p>Рефлексивные процессы носят эпизодический характер. По достижении определенного уровня педагогической компетентности, педагоги склонны не замечать барьеры, которые могут заставить их перепроектировать свои действия [128]. То есть, применение информационных технологий критически оценивается педагогом только на этапе проектирования программы. Применение информационных технологий перестает быть рефлексивным, после того как конкретные цифровые инструменты «отработаны» в деятельности.</p>
Высокий уровень рефлексии	Критическое рассмотрение субъектом оснований

	поиска или выбора информационных технологий; соотношение цифрового инструмента, задач, содержания и способа организации образовательного процесса; изменение или корректировка выработанных планов и замыслов в соответствии с изменившимися условиями действия; критическое рассмотрение «со стороны» применения информационных технологий и результатов обучения; критическая оценка целостного содержания своего способа действия [19].
--	--

Таким образом, высокий уровень рефлексии необходим, чтобы осмысленно выбирать цифровые образовательные ресурсы, соотносить их с целями и задачами обучения, тестировать их, критически рассматривать их эффект и целесообразность применения.

Современными исследователями описано уже множество методик, претендующих на технологизацию развития или формирования рефлексии. Например, И.Е. Девятова вслед за А. А. Бизяевой описывают процесс развития педагогической рефлексии как личностный тренинг учителей, направленный на «изменение их отношения к постигаемой действительности, осознание ее ценности, поиск причин и смысла происходящего» [38]. В рамках тренинга педагоги занимаются анализом как личностного, так и операционального аспектов своей деятельности с помощью работы в группах, дебатов и дискуссий, интервью, проживания педагогического опыта по ролям здесь-и-сейчас [16]. Тренинг как методику развития рефлексии можно найти и в других работах [115, 110]. Так же как отдельная технология выделяется организация «рефлексивной среды» и рефлексивной беседы как проблемного самоанализа педагогического действия

[38]. Т.Е. Чернокова описывает применение инструментов для оценки своего действия студентами-педагогами в рамках практики, где студентам были даны инструменты-шаблоны в виде таблиц для фиксации, анализа и оценки своего действия [126].

Данные методики, безусловно, являются эффективными для формирования педагогической рефлексии, а их описание позволяет их транслировать и использовать в педагогической практике. Однако, в данных исследованиях не уточняется, были ли данные методики опробованы на студентах педагогических направлений, и *действительно ли повышение уровня сформированности рефлексии повлияло на их умение использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.*

Таким образом, можно сделать вывод, что формирование рефлексивных умений критично для освоения курса «информационные и телекоммуникационные технологии в образовании». Однако, не до конца понятно, каков механизм формирования рефлексии таким образом, чтобы она действительно способствовала повышению эффективности подготовки студентов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, то есть какой тип рефлексии необходимо формировать в процессе подготовки студентов. Поэтому необходимо дополнительно исследовать вопросы формирования рефлексии у будущих педагогов в рамках их подготовки для использования информационных технологий в профессиональной деятельности.

1.2. Анализ существующих теоретических моделей и практик формирования рефлексии у будущих педагогов

Для того, чтобы проанализировать типы рефлексии и исследовать, какой из них является необходимым для эффективной подготовки студентов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, необходимо изучить понятие рефлексии, типы рефлексии и способы их формирования.

Повышение уровня профессионального мастерства педагогических работников непосредственно связано с формированием профессиональной рефлексии, которая предполагает осознание и осмысление субъектом своих действий и их результатов, а также процесса их достижения. В связи с этим рефлексия рассматривается как средство саморазвития личности, как инструмент совершенствования профессиональных знаний и умений, как основа развития профессионального сознания и самосознания, как способ повышения качества профессиональной деятельности.

В этой связи, «в процессе подготовки педагога, стремящегося развивать, углублять и совершенствовать свои знания, умения, навыки, профессиональные качества и способности, выстраивающего свою собственную профессиональную перспективу, особое внимание должно уделяться рефлексии будущего учителя» [131]. Именно рефлексия позволяет понять, что собой представляет учитель, как он должен себя вести и какие качества необходимы, чтобы стать учителем. В частности, анализ рефлексивного опыта учителя, позволяет учителю оценить свою деятельность, а также, с учетом результатов, внести необходимые корректизы.

Теоретические вопросы формирования рефлексии раскрыты в работах Н.Г. Алексеева, А.А. Бодалева, В.В. Давыдова, А.А. Зака, А.В. Карпова, И.С. Кона, Е.А. Климова, И.С. Ладенко, П.В. Новикова, В.К. Рябцева, И.Н. Семёнова, В.И. Слободчикова, С.Ю. Степанова, И.Д. Фрумина, Г.П. Щедровицкого, И.И. Чесноковой, Б.И. Хасана, Д.Б. Эльконина, Б.Д. Эльконина и других [3,34,46,54,61,80,99,105,129,130].

Изучению профессиональной рефлексии педагога посвящены работы А.М. Аронова, А.А. Бизяевой, В.Г. Васильева, Б.З. Вульфова, А.П. Гуреева, Г.Г. Ермаковой, О.В. Калашниковой, С.В. Кондратьевой, Н.В. Кузьминой, Ю.Н. Кулюткина, Т.А. Колышевой, В.А. Кривошеева, В.А. Метаевой, Т.С. Сочень и других [23,50,131].

Как основу профессионального мастерства учителя рефлексию рассматривали А.А. Бизяева, Т.Н. Болдинова, Г.Г. Эрнст, В.Г. Васильев, Ю.Г. Юдина, В.Н. Куминова и других [16,19,23,64,131].

Рефлексия является одним из наиболее сложных и комплексных понятий в современной науке. Понятие рефлексии разрабатывается с точки зрения разных предметных областей: философии, антропологии, психологии, педагогики. В данном исследовании рассмотрен психолого-педагогический аспект данного понятия.

В советской исследовательской традиции начинать разговор о рефлексии следует с описания основных законов работы психики, открытых и описанных Л.С. Выготским, который говорил: «...в основе осознания лежит обобщение собственных психических процессов, приводящее к овладению ими. В этом процессе оказывается прежде всего решающая роль обучения. Научные понятия с их совершенно иным отношением к объекту, опосредствованные через другие понятия с их внутренней иерархической системой взаимоотношений между собой, являются той областью, в которой осознание понятий, т.е. их обобщение и овладение ими, по-видимому, возникают прежде всего» [27, с. 878]. То есть Л.С. Выготский описывал фактически механизм рефлексии, возникающий как «называние» собственных психических процессов и этим самым их осознание.

А.Н. Леонтьев, крупнейший ученый и ученик Л.С. Выготского писал, что рефлексия лежит в основе сознания человека, которое возникает в результате интериоризации форм и средств человеческого взаимодействия. «К положению о том, что внутренние психические деятельности происходят из практической деятельности, исторически сложившейся в результате образования человеческого, основанного на труде общества, и что у отдельных индивидов каждого нового поколения они формируются в ходе онтогенетического развития, присоединялось еще одно очень важное положение. Оно состоит в том, что одновременно происходит изменение самой формы психического отражения реальности: возникает сознание – рефлексия субъектом действительности, своей деятельности, самого себя» [68, с.44-48].

Исследования рефлексии в советской гуманитарной науке второй половины XX века можно обобщенно описать с точки зрения двух основных подходов: методологического и психолого-педагогического. Методологи изучали рефлексию

как один из механизмов мышления, необходимый для решения учебных задач [101]. То есть рефлексия изучалась как умственные действия, направленные сами на себя, как мышление о мышлении. Например, в контексте решения задачи рефлексивное действие рассматривалось как остановка непосредственного действия по решению задачи и анализ этого действия: исходного материала, результата, способ и средств решения, применяемых самим учащимся [129].

В наиболее общем виде результаты исследования понятия рефлексии представлены в работах Н.Г. Алексеева, которые описывают, как субъект может осуществлять любое рефлексивное действие [3]. В первую очередь это – схема, которая описывает акт рефлексии. Н.Г. Алексеев утверждает, что акт рефлексии включает в себя четыре этапа: остановка непосредственного действия, фиксация произошедшего в обобщенной форме, объективация, то есть преобразование того, что зафиксировано, в единую целостную форму, в один или несколько объектов, и сквозной этап – отстранение, то есть произведение предыдущих трех этапов безоценочно и отстраненно, как бы «сверху». В современных исследованиях под четвертым этапом часто подразумевают отчуждение объекта деятельности, то есть перепроектирование или планирование нового действия на основании объективации [5]. Г.П. Щедровицкий и коллеги обсуждали рефлексивный выход как механизм кооперации между деятельностями, когда с помощью объективации и выхода в позицию «над» появляется возможность увидеть деятельность в целостном виде и зафиксировать разницу целей и средств между разными субъектами, то есть и разными деятельностями [129]. В ранних работах Московского методологического кружка 60-х и 70-х гг. были изложены основные идеи, о том, что такое рефлексия. Г.П. Щедровицкий писал, что рефлексия существует только в контексте деятельности как «деятельность над деятельностью» [84]. В процессе рефлексии актор осуществляет рефлексивный выход, то есть останавливает деятельность, перестает быть ее элементом и начинает рассматривать деятельность как объект, при этом находясь «как бы вне ее». Рефлексия при этом также понимается как вид деятельности. Автор говорит, что построение рефлексивного отношения, как и любая деятельность, возможна в

виде кооперации. И такая кооперативная рефлексия «поглощает» саму деятельность, приводит к ее перестроению и усложнению [129].

Данные разработки позволили сформулировать понятие рефлексии, однако, создали разрыв между технологией рефлексивного действия и ее психологическими и педагогическими аспектами. Можно утверждать, что параллельной линией и продолжением работ методологов стали следующие вопросы: вопрос о рефлексии как части умственного действия или составляющей мышления человека; вопрос о личностном аспекте рефлексии, включении в рефлексивные процессы переживания и отношения человека; вопрос о рефлексивном действии как предмете формирования в контексте психологии и педагогики развития, возрастной психологии и педагогики [100].

В контексте данного исследования методологическое понимание рефлексии позволяет определить базовую схему рефлексии, где есть компоненты остановки, фиксации, объективации и отстранения, то есть подготовка студентов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности должна включать эти компоненты. Однако, остается непонятным, каким образом сформировать эти четыре этапа как умственное действие студентов.

Рефлексия как компонент умственного действия изучалась П.Я. Гальпериным, Н.В. Талызиной [100]. П.Я. Гальперин писал о содержании рефлексивного действия: «...на основе отражения проблемной ситуации субъект может сориентироваться в готовой ситуации, предусмотреть результаты своих и чужих побуждений, изменить свои действия так, чтобы приспособить их к особенностям обстановки, избежать многих неудач и обеспечить успех действительного поведения» [29]. Результаты теоретических и экспериментальных исследований этого направления были обобщены и представлены в гносеологической модели И.С. Ладенко. В данной модели способность к рефлексии представляется как состоящая из трех уровней: на первом уровне субъект занимается самонаблюдением и фиксирует имеющиеся, будущие или возможные способы и средства деятельности; на втором уровне осуществляется

понимание и формируются новые признаки объекта образуются новые понятия; на третьем уровне происходит соотношение цели и результата деятельности [100].

В.В. Давыдов рассматривал рефлексию как компонент теоретического мышления и писал, что «мыслительные действия имеют две основные формы – эмпирико-рассудочную и теоретико-содержательную. Эти формы мыслительных действий лежат в основе соответственно эмпирического и теоретического (содержательного) абстрагирования и обобщения» [32, с.199]. Эмпирическое обобщение опирается на натуральный опыт человека и имеет дело в формально-логическими операциями. «Для теоретико-содержательной формы мыслительных действий характерно то, что она связана с отражением существенных отношений и связей объектов окружающего мира» [32, с.199]. Соответственно формальная рефлексия направлена на поиск внешних соответствий и последовательностей, а содержательная рефлексия направлена на поиск и рассмотрение существенных оснований собственных действий, а также связей и отношений, представляющих сущность самих действий. Позже эти положения были разработаны с точки зрения психологии и педагогики развития, теории развивающего обучения Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова.

В более поздних работах рефлексия рассматривалась не только как «отражение» процесса мышления, но и как его «осмысление», то есть включение происходящего в образ себя и образ окружающей действительности. В данном контексте необходимо упомянуть работы И.Н. Семенова и С.Ю. Степанова [108]. Ученые в различных работах описывают четыре типа рефлексии: интеллектуальную, личностную, коммуникативную и кооперативную [108].

Интеллектуальной рефлексией они называют такое поведение при решении творческих задач, когда человек способен фиксировать, есть ли у него способ для решения задачи, задавать вопросы на понимание проблемной ситуации, оценивать собственное продвижение в задаче, строить предметную перспективу дальнейшего поиска решения задачи [99]. Данный тип рефлексии относится непосредственно к решению задачи и направлен на поиск способ и средств решения. Именно этот тип

рефлексии является механизмом поиска нового решения, новых «моделей предметного видения субъектом проблемной ситуации и их смены» [99].

Однако, авторы указывают, что данный тип рефлексии «включается» не всегда, и это зависит от другого, личностного типа рефлексии. Исследователи говорят, что творческая задача обладает двумя важными свойствами, проблемностью и конфликтностью. Проблемность выражает «наличие лишь объективного противоречия в предметном содержании творческой задачи» и «схватывается» интеллектуальной рефлексией. Конфликтность означает «наличие субъективного противоречия, связанного с трудностями личностного характера» и «схватывается» личностной рефлексией. Таким образом, проявление личностной рефлексии, которая позволяет задать конфликтной и неприятной для человека ситуации позитивный личностный смысл, является определяющим для того, чтобы проявилась и интеллектуальная рефлексия. Как авторы пишут в одной из статей, «если виды интеллектуальной рефлексии обеспечивают разрешение проблемности, то виды личностной рефлексии – снятие конфликтности, что свидетельствует о единстве обоих типов рефлексии как необходимой предпосылке продуктивности решения творческих задач» [99].

А.В. Карпов упоминает когнитивный подход к исследованию рефлексивных процессов, который получил широкое развитие в зарубежной психологии [54, с.39]. Когнитивный подход представлен в основном в зарубежной традиции, где «метакогнитивные навыки» имеет похожее описание, как и рефлексия в отечественной психологии [147]. Изначально термин «метакогнитивность» был изобретен Джоном Флейвеллом в 70-гг. 20 века. Он утверждал, что метакогниция, с одной стороны, относится к «знаниям, которые относятся к собственным умственным процессам или их продуктам или чему-либо еще, связанному с ними», а с другой стороны, относится к «активной саморегуляции и последовательной организации этих процессов» [147]. Соответственно можно различить два компонента метакогнитивности: один констатирующий, то есть относящийся к знаниям о себе и задаче, а другой процессуальный, который всегда направлен на конкретную цель и контролируется учащимся. Некоторые авторы рассматривают

градации или уровни метакогнитивных навыков, от самонаблюдения за физическим и эмоциональным состоянием, до выбора способ умственной деятельности, распознавания существенных связей объекта или даже познания «целостного Я» [131]. Другие полагают, что метакогнитивные навыки – это мышление о мышлении, которое позволяет охватить проблему и принять решение о выходе из этой проблемы [172]. Встречается точка зрения о том, что метакогнитивные навыки позволяют учащимся планировать, контролировать и оценивать собственный прогресс в обучении, в то время как отсутствие таковых приводит к снижению успеваемости и эффективности обучения [171]. А также тезис, что метакогнитивные навыки позволяют регулировать учебный процесс, что приводит к более глубокому пониманию сути изучаемого [145].

Что касается механизма работы метакогнитивности, авторы также называют планирование, мониторинг и регуляцию уже в качестве элементов проявления метакогнитивных навыков, например, при решении математических задач [153]. Авторы показывают, что студенты, которые при наличии «проблемной» математической задачи (то есть такой задачи, для которой у студента нет готового решения), проявляют метакогнитивные навыки, решают задачи правильно, в отличие от тех, которые данные навыки не проявляют. Проявление метакогнитивных навыков заключается в трех этапах. Перед началом решения задачи студенты оценивают имеющиеся знания, собственное понимание проблемы и адекватность имеющихся способов решения. В процессе решения задачи студенты отслеживают и исправляют ошибки в решении, оценивают прогресс, переоценивают понимание проблемы и адекватность имеющихся способов решения, меняют способы решения, если необходимо. После решения задачи студенты оценивают результат решения с точки зрения точности и осмыслинности [138,153]. Все перечисленные характеристики также являются проявлениями рефлексии в трудах отечественных ученых [106].

Личностный аспект рефлексии как отражения процессов переживания, ценностно-смыслового отношения был разработан многими отечественными психологами. Рефлексия как компонент самосознания личности широко

исследована в образовании, однако, среди ученых нет единства по поводу того, как она проявляется, и в каких именно процессах можно ее наблюдать. В контексте изучения рефлексии как процесса самопознания, говорят о таких конструкциях как «образ Я», «образ себя». В рамках гуманистического подхода рефлексия рассматривается с точки зрения понятия субъекта и субъектности как механизм, который обеспечивает целостность личности, ее целей и смыслов.

В.И. Слободчиков, исследуя генезис рефлексии, называет способность к рефлексии способностью «к отличению себя от не-себя внутри самого себя» [103]. То есть автор говорит о функции фиксации и обобщения как неотъемлемом свойстве рефлексии, которая помогает дифференцировать содержание сознания субъекта. В.И. Слободчиков рассматривает рефлексию как принятие себя собственным сознанием. Автор опирается на модель рефлексии из четырех компонентов Н.Г. Алексеева как базовый механизм, однако говорит, что существует еще и четыре уровня рефлексии. На первом уровне (полагающая рефлексия) субъект отличает себя от мира, на втором уровне (сравнивающая) он получает возможности относиться к своей наличной ситуации, на третьем уровне (определяющая рефлексия) субъект может конструировать понятия и относиться к окружающему миру исходя из них, и четвертый уровень (синтезирующая рефлексия) позволяет субъекту трансцендировать, то есть «выходить за любые актуальные пределы самого себя» [104, с.199-207].

А.В. Петровский утверждал, что «в процессе акта персонализации личность открывает и утверждает «я», выявляет свои склонности, особенности, возможности» [14]. В.А. Петровский вводит термин «надситуативной активности». Этот термин подразумевает, что субъект «действует в направлении целей, превосходящих требования ситуации, – поднимается над порогом ситуативной необходимости, чем бы она ни была обусловлена – поставленными перед человеком задачами или ранее принятыми им обязательствами. Важно отметить, что эти действия не означают отказа от исходных требований ситуации, но превосходят их». Это описание похоже на описание рефлексии как способности выходить за рамки наличной ситуации, чтобы понять весь контекст деятельности

целиком, и сделать прогнозы, спланировать собственную деятельность, опираясь не на данную ситуацию, а на более широкий контекст [83].

Е.И. Фейгенберг, А.Г. Асмолов пишут, что «...для перестройки и коррекции мотивационно-смысловых образований личности необходимо выйти за их пределы и изменить личностно значимые деятельности, порождающие эти образования». Таким образом, рефлексия понимается как выход за рамки с одной стороны, наличной деятельности, с другой стороны, посмотреть со стороны на мотивацию и смысловую сторону деятельности субъекта [118].

К.А. Абульханова говорит, что рефлексия – это неотъемлемое свойство личности, так как личность «превращает свои наличные возможности в «технологические», операциональные способы решения, отвечающие на вопрос: как осуществлять решение? Личность не просто обладает восприятием, мышлением, памятью и не только способна видеть, думать, помнить, она определяет, как надо смотреть, как думать, как и зачем вспоминать, чтобы решить определенную жизненно-практическую задачу. В этом проявляется ее «мета» личностное качество субъекта» [1].

Ф.Е. Василюк в исследовании решения творческих задач описывает рефлексию как обращение и фиксацию своих собственных средств и оснований и говорит, что при столкновении с трудностью рефлексия разворачивается как минимум на трех уровнях. На предметном уровне рефлексия позволяет понять саму задачу и средства, которые были использованы для ее решения. На метапредметном уровне рефлексия способствует пониманию предметных оснований – как именно появились такие средства для решения задачи, и почему именно такие. На третьем уровне появляется рефлексия личностных установок, лежащих в основе переживания трудности задачи. Это позволяет понять свою мотивацию и смысл для решения данной задачи [24].

Таким образом, можно сделать вывод, что среди психологов, которые рассматривают рефлексию с точки зрения гуманистического подхода, и связывают рефлексию с понятиями субъектности, формирования личности, становления ценностей и смыслов человека, каждый рассматривает рефлексию как «выход за

рамки». Чаще всего подразумевается выход за пределы границ личности в плане ее самоидентичности и самосознания и перестройка личностью самой себя: мотивации, смыслов, образа себя и мира, собственной действительности, например, социальной. Это означает, что человек, обладающей рефлексией, способен самостоятельно и осознанно формировать свою мотивацию к деятельности, конструировать смыслы различных занятий, ставить себе цели и разрабатывать перспективу будущей деятельности, а также находить идентичность и поддерживать свое эмоциональное благополучие.

С точки зрения подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, важно понимать, что сама идея внедрения цифровых образовательных ресурсов и перестройки образовательного процесса с помощью таких ресурсов имеет исследовательскую, рефлексивную природу, так как предполагает «выход за рамки» непосредственной педагогической деятельности и самостоятельное целеполагание, а также замысел какого-либо улучшения и появление какого-то иного образа результата.

Чтобы разобраться, каким образом можно сформировать такую способность педагога, необходимо рассмотреть саму специфику становления рефлексии как способности человека в контексте возрастного развития.

Изучение рефлексии в контексте возрастного развития человека и формирования рефлексии в процессе учебной деятельности велось в связи с разработкой деятельностного подхода в педагогике (в том числе и развивающего обучения) такими отечественными учеными как В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин, Б.Д. Эльконин, Г.А. Цукерман, В.В. Рубцов (в контексте изучения вопроса организации совместной деятельности), П.В. Новиков, А.З. Зак, Ю.В. Громыко, А.В. Карпов, Л.Н. Алексеева [5,54, с.22-42].

П.В. Новиков в продолжение работ В.В. Давыдова и Д.Б. Эльконина изучал содержательную рефлексию. Автором были установлены уровни развития содержательной рефлексии у учащихся: начальный, промежуточный и завершенный. Промежуточный уровень развития содержательной рефлексии был выявлен у учащихся, которые могли выполнить только незавершенную

содержательную классификацию, когда ученик ограничивается указанием не всех оснований классификации. Например, при решении выделяет один или два способа решения задач, из трех имеющихся, и группируют задачи по этим двум основаниям, не выделяя («не замечая») третьего способа решения задач [80]. Автор говорит о том, что для формирования рефлексии в процессе решения учебных задач, необходимо наличие следующих условий [80]:

- формирование устойчивого желания и мотивации к рефлексии;
- наличие сопровождающих вопросов о том, что ученик должен сделать, что делает, как он это делает, и т.д;
- сравнение задач, схожих по формальным признакам, но разных по содержанию;
- моделирование собственного решения задач, то есть схематическое решение задач в разных формах;
- самостоятельное составление задач;
- анализ противоречивых ситуаций и отчет о способах решения задач;
- решение учащимися творческих, нестандартных задач и включение в процесс обучения задач-ловушек;
- разработка пособий для самоконтроля и самооценки.

А.З. Зак изучает рефлексию на материале решения задач младшеклассниками. Он опирался на представления В.В. Давыдова о мышлении и разделял типы рефлексии как формальную и содержательную. Формальная рефлексия заключается в отражении натуральной составляющей эмпирических учебных действий, то есть в простом перечислении последовательности произведенных учеником операций. Примером может служить рассказ ученика о том, как он решал задачу путем подбора, нашел правильный ответ, но не понял сути задачи и способа решения. Содержательная же рефлексия позволяет понять существенные связи, лежащие в основе задачи, то есть понять суть задачи, и с помощью этого найти общее решение [47]. По мнению А.З. Зака, рефлексией можно назвать только такое понимание существенных связей объекта, то есть понимание как построение идеального объекта или общей модели объекта.

Остальное, что касается самочувствия субъекта или фиксации его натурального способа действия, можно назвать осознанием, а не рефлексией [46].

А.В. Карпов рассматривает рефлексию как интегративную умственную способность в процессе принятия решений [55]. Автор говорит о следующих проявлениях рефлексии в процессе принятия решений [54, с.229-244]:

- изначально целостный акт выбора дифференцируется на этапы;
- каждый из этапов представляет собой итерацию в принятии решения;
- присутствует критериальная оценка альтернатив;
- применяется способ вероятностных решений;
- большой объем информации используется в процессе принятия решения, человек специально ищет дополнительную информацию, увеличивая ее объем;
- присутствует сознательный и субъективный контроль всего процесса принятия значимого решения.

В младшем школьном возрасте В.И. Слободчиков и Г.А. Цукерман говорят о развитии *определяющей рефлексии* относительно учебной деятельности [105]. А именно новообразованием младшего школьного возраста называют умение учиться, которое заключается в способности к анализу, планированию и определяющей рефлексии. Это означает, что к четвертому классу школьник способен уметь «отличать решаемую задачу от недоопределенной и задавать вопрос о недостающих условиях действия (рефлексивная составляющая умения учиться)» [114]. Известны эксперименты, проведенные с младшеклассниками, в которых школьники избегают ошибок в решении задач благодаря сформированной определяющей рефлексии. А именно школьники могут отличить недоопределенную задачу от задачи с достаточным набором условий. Например, задача «На двух полках стоит 40 книг. Сколько книг стоит на трех полках?» является недоопределенной, так как чтобы ее решить, требуется знать дополнительные условия. Школьники со сформированной определяющей рефлексией способны отличить такие задачи от «правильных», содержательно обосновать, почему такие задачи невозможно решить и задать вопросы поискового характера, чтобы узнать недостающие условия [5,114,96,122]. То есть

определяющая рефлексия ученика заключается в том, чтобы самостоятельно понять, что он пока еще не может решить задачу, сформулировать, чего именно ему не хватает в условии задачи или в имеющихся у ребенка инструментах решения задачи, и обратиться к учителю с конкретным запросом.

Способность к рефлексии также влияет и на формирование предметных результатов учащихся и развитие мышления школьника. Об этом говорят многочисленные исследования, связанные с измерением индивидуального прогресса, сделанные красноярской научной группой под руководством А.М. Аронова и Б.И. Хасана. Индивидуальный прогресс в данных исследованиях понимается как прогресс в мышлении и основан на теоретических положениях Л.С. Выготского о формировании психических функций путем овнутрения культурных средств и орудий. «На основе рассуждений Л.С. Выготского выделяют следующие типы отношений к новым для ученика способам преобразующего действия: а) освоение (отношение к способу как к нечужому, знакомому); б) усвоение (отношение к способу как одному из доступных для действия); в) присвоение способа (отношение к способу как к естественному собственному действию) и овладение им (рефлексивное отношение к способу как к специальному средству)» [50].

Это означает, что на первом уровне ученик понимает общий смысл и форму действия (например, может распознать, что в данной задаче нужно применить данную формулу и выполнить вычисление), и может выполнить известное задание по образцу. На втором уровне ученик понимает существенные основания, то есть содержание способа действия. В этом случае школьник может описать задачу, то есть перевести язык задачи на «язык слов» (например, сформулировать, что нужно найти в задаче по математике). На третьем уровне способ действия функционализируется и встраивается в уже существующий способ решения задач. Это означает, что ученик может «переводить задачу с одного языка на другой» (например, моделировать условие алгебраической задачи с помощью геометрического языка). Четвертый уровень – овладение способом действия и превращение его в средство собственной деятельности, означает, что ученик

может обобщить способ и применить некоторый общий принцип к совершенно другой деятельности (например, создать себе инструмент для расстановки приоритетов по принципу математической формулы) [77, с.29-31].

Таким образом, можно утверждать, что важной способностью, формируемой еще в начальной школе, является определяющая рефлексия, которая затем становится основой для всего дальнейшего обучения, а кроме этого, помогает еще до начала действия понять, достаточно ли у действующего средств и способов, чтобы реализовать замысел, довести действие до конца, и таким образом является составляющей умения учиться. Если определяющая рефлексия не формируется в младшем школьном или подростковом возрасте, формируется формальная рефлексия [32, с.199].

В контексте эффективности подготовки студентов педагогических направлений к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности это умение является очень важным, так как позволяет заранее оценить, достаточно ли педагог подготовлен, чтобы внедрять информационные технологии, ясно ли он представляет себе образ результата, владеет ли информационными технологиями, и какие риски могут возникнуть в процессе их внедрения. Однако, поскольку исследования показывают недостаточность сформированности рефлексии у студентов педагогических направлений [19], возникает предположение, что определяющая рефлексия не формируется или «теряется» в процессе подросткового возраста. Необходимо рассмотреть далее механизм формирования рефлексии.

Далее рефлексия как интегральная психическая функция [54, с. 112-130] проходит следующие возрастные стадии:

1. В младшем школьном возрасте появляется определяющая рефлексия как остановка решения учебной задачи, анализ задачи, планирование ее решения, доопределение условий задачи, обращение к взрослому с конкретным вопросом;
2. В подростковом возрасте формируется определяющая рефлексия на материале не только учебных, но проектных и социальных задач как компонент чувства взрослости, когда подросток может соотнести замысел и реализацию

своего действия, а также сформулировать дифференцированное отношение к себе, другим и результатам своего действия или формируется формальная рефлексия, если в младшем школьном возрасте не была сформирована определяющая рефлексия;

3. В юношеском возрасте можно говорить о полностью сформированной содержательной рефлексии как средстве учебной, профессиональной деятельности, а также социальных взаимоотношений и отношения к себе. Это означает, что юноша может совершать рефлексивный выход по отношению к собственному действию (как в процессе действия, так и уже завершенному), определять собственную задачу и образ результата, соотносить с собственной деятельностной и жизненной позицией, фиксировать нехватку средств для действия, осознавать свои переживания и ценностно-смысловое содержание сознания [61, с.163-170].

В норме возрастного развития можно было бы ожидать характеристики сформированной рефлексии в каждом возрасте, а в юношеском возрасте появление полноценной содержательной рефлексии. Однако, исследования показывают иную картину. Есть измерения, говорящие о несформированности определяющей рефлексии школьников к концу четвертого класса [69]. Другие исследования показывают низкий или средний уровень сформированности рефлексии подростков [124]. Больше всего изменений рефлексии проводится для юношеского возраста. Исследования также показывают, что значительная часть студентов демонстрирует низкий или средний уровень сформированности рефлексии [19,97,93,95].

На основании приведенных данных появляется предположение об отсутствии достаточных педагогических инструментов для формирования определяющей и содержательной рефлексии как средства для деятельности человека. Формирование содержательной рефлексии происходит стихийно: благодаря факторам воспитания в семье или вкладу отдельных педагогов, но не формируется целенаправленно в образовательных институтах. Это приводит к

формированию формально взрослых, но на самом деле несамостоятельных людей, неспособных к созидающей деятельности и конструктивным преобразованиям.

Это критически сказывается на эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, так как для осмысленного использования информационных технологий с полным пониманием результата их внедрения нужен высокий уровень рефлексии, а она оказывается несформированной к юношескому возрасту.

Согласно современным образовательным стандартам, рефлексия должна стать одним из результатов учебной деятельности. На каждой ступени обучения образовательные результаты должны содержать в себе рефлексивную компоненту. Методический аппарат каждой из ступеней обучения должен опираться на уже сформированную способность в рамках определенного возраста, так как рефлексия имеет большое значение в образовательном процессе: после окончания младшей ступени определяющая рефлексия как компонент умения учиться определяет успешность дальнейшего обучения школьника [25].

Уже разработаны методики формирования различных типов рефлексии для разных возрастов в образовательном процессе. Однако, *существующие исследования не показывают достаточных результатов сформированности определяющей и содержательной рефлексии*, а значит не отвечают окончательно на вопрос, как технологизировать формирование рефлексии в образовательном процессе. А также современные исследования в малой степени учитывают современные технологии, в том числе технологии на основе систем искусственного интеллекта, в качестве инструментов формирования мышления и рефлексии в образовательном процессе. Чтобы понять, каким образом возможно встраивание информационных технологий в образовательный процесс для формирования рефлексии, изучим уже существующие практики формирования рефлексии.

Анализ существующих теоретических моделей и практик формирования рефлексии. Современные подходы формирования и диагностики рефлексии, несмотря на кажущуюся разнонаправленность концептуальных взглядов,

реализуются в деятельностном подходе и так или иначе основаны на идеях Л.С. Выготского о формировании высших психических функций. Следуя научной традиции культурно-исторического подхода, в данном исследовании формирование рефлексии понимается как формирование психического орудия или средства, то есть появление культурного орудия в совместной деятельности со взрослым, интериоризация его во внутреннем плане, а затем овладение им как средством для осознанного и произвольного использования. В данном контексте необходимо изучить методики формирования рефлексии у студентов, а именно студентов педагогических направлений, чтобы сделать вывод о том, какие методы и средства являются эффективными для этого или каких средств и инструментов не хватает для формирования содержательной рефлексии студентов, будущих педагогов.

В юношеском возрасте рефлексия с учетом правильного формирования психики во всех предыдущих возрастах становится полноценной способностью, когда юноша может произвольно (целенаправленно) определять собственную задачу и образ результата, соотносить с собственной деятельностной и жизненной позицией, фиксировать нехватку средств деятельности, осознавать свои переживания и ценностно-смысловое содержание сознания [61, с.163-170]. В педагогической практике известен ряд способов, позволяющих сформировать способность к рефлексии, чтобы она отвечала данным характеристикам как в учебной сфере, так и в профессиональной, и личностной сферах. В данной работе будет рассматриваться формирование способности к рефлексии в учебной деятельности.

В контексте направления формирования рефлексии в учебной деятельности можно увидеть целый блок исследований в сфере образования, рассматривающих различные образовательные технологии как рефлексивные модели образования.

1. *Проектное обучение.* Под проектным обучением понимается такой метод организации обучения, когда происходит поэтапный процесс работы учащихся над познавательной задачей [112]. Специфика этого метода заключается в том, что студентам нужно самостоятельно определить и вычленить познавательную задачу,

спланировать ее решение, необходимые ресурсы, решить задачу вначале в уме в процессе планирования, а затем в действительности, и перестроить теоретическую модель решения в процессе его реализации [72].

2. Исследовательское или проблемно-ориентированное обучение. Выделяют семь шагов организации проблемно-ориентированного обучения для формирования метакогнитивных навыков, в том числе и рефлексии. Это: (1) наблюдение явлений после обозначения проблемы или исследовательского вопроса, (2) организация явлений, то есть структурирование и классификация явлений или объектов, (3) поиск и прогнозирование паттернов, то есть наблюдение за повторяющимися явлениями и поиск закономерностей, (4) формулирование гипотез, (5) проверка гипотез с помощью ряда конкретных случаев, (6) обобщение гипотез и формирование выводов, и (7) представление выводов и убеждение коллег в их правильности [174,173]. В данной последовательности шагов можно наблюдать похожие действия, как и в методике развивающего обучения в начальной школе, которое также по сути является исследовательским обучением.

3. Обучение через опыт. Обучение через опыт – это подход, в котором рассматривается обучение сложной практической деятельности, например обучение учителей. Основная идея подхода состоит в том, что обучение должно быть построено как ряд последовательных проб решения профессиональных или учебных задач, необходимых для профессиональной практики. Например, чтобы научиться вести урок, педагог должен получить конкретный опыт ведения, подробно его проанализировать и зафиксировать, сделать выводы и построить «схему» проведения урока, протестировать эту модель в новой ситуации [159]. Механизм рефлексии задействован здесь во всем процессе обучения, так как учащийся «поднимается над» своим опытом, строит его обобщенную модель, затем тестирует ее на практике, перестраивает, и так далее [20,65].

4. Обучение с помощью решения аутентичных задач. Такую методику можно увидеть в применении модели «4C/ID» (Four-Component Instructional Design, четыре компонента педагогического проектирования). В данной модели освоение компетенций предполагает построение ряда аутентичных практических задач, в

которых нарастает сложность и снижается уровень теоретического и методического сопровождения учащегося. В процессе обучения у учащегося формируются так называемые ментальные модели (схемы), то есть складывается понимание не только последовательности действий для решения задачи, но и устройства предмета или понятия [166].

В отечественной педагогической традиции похожая методика называется *контекстным обучением*. В рамках данного подхода, разработанного научной школой А.А. Вербицкого, профессиональные компетенции осваиваются также от простых имитационных задач к полноценным профессиональным задачам, полностью моделирующим будущую деятельность [17].

В данном процессе и формируется рефлексивное действие, так как учащийся вынужден находить существенные признаки объекта, обобщать их в схемах, а затем пробовать и применять полученные схемы на практике, тем самым проверяя их релевантность.

Часто в данном подходе используют имитационные игры или тренажеры-симуляции, чтобы отработать задачи в условиях, приближенных к практике. О. Черникова и др. утверждают, что задачи, смоделированные с помощью игр и тренажеров, могут быть адаптированы к потребностям учащихся и одновременно быть очень приближенными к практике. Такое сочетание позволяет задачам становиться даже более эффективными, чем реальная практика [139]. Также авторы утверждают, что тренажеры, реализованные согласно модели 4C/ID позволяют эффективно формировать мета-когнитивные навыки, такие как критическое мышление, решение проблем, коммуникация и коопeração. Все эти навыки включают в себя рефлексивную компоненту [139].

Таким образом, можно утверждать, что формирование рефлексии в учебной деятельности в юношеском возрасте построено как последовательность итераций, в каждой из которых присутствует решение комплексной задачи, приближенной к профессиональной (рис. 4). Решение задачи требует рефлексивной остановки, выявления условий задачи, а затем возможно несколько вариантов. Первый вариант подразумевает открытие способов действия с помощью серии проб,

построение общего способа действия и его проверку. Второй вариант подразумевает открытие существенных свойств объекта, их обобщение и проверка с помощью действия с объектом. Третий вариант сочетает как открытие способа, так и открытие существенных свойств объекта.

Хотелось бы подчеркнуть, что в данных подходах необходимо сочетание трех факторов для формирования рефлексии у студентов – будущих педагогов.

Первый фактор состоит в том, что задачи сконструированы специальным образом, чтобы в процессе их решения была возможность для рефлексии. То есть задачи предполагают проектирование практического действия учащегося и не предлагает готовых инструкций для этого. Поэтому учащемуся требуется понять условия, выбрать или придумать способ решения, смоделировать объект, применить и перепроектировать модель объекта или способ решения.

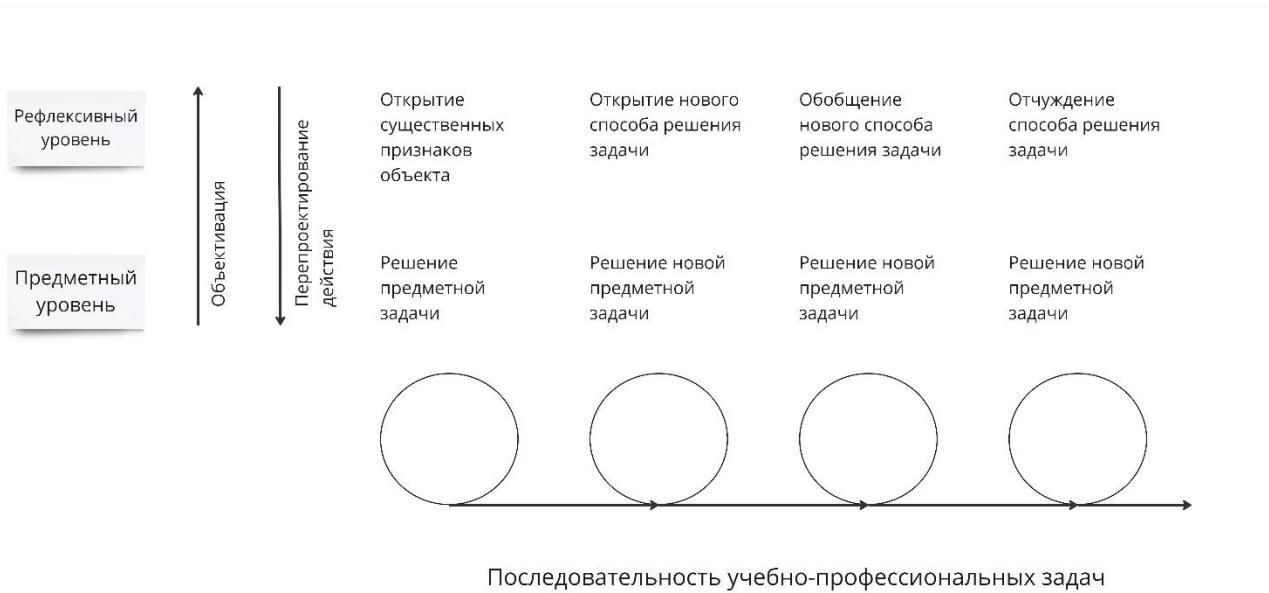


Рисунок 4. Процесс формирования рефлексии в учебной деятельности в юношеском возрасте

Второй фактор состоит в том, что данные действия невозможны сформировать с помощью инструкций или подражания. Способность к рефлексии представляет собой культурное средство, которое вначале учащийся применяет совместно с педагогом или тьютором, когда сталкивается с трудностью или непониманием, затем применяет с подсказками и сопровождением педагога, а

после этого должен совместно с педагогом осознать рефлексивное действие как средство и начать пользоваться им самостоятельно. Все это происходит с помощью учебных диалогов, в ходе которых учащийся обнаруживает трудность, вербализирует ее, приходит к пониманию, фиксирует его, и так далее. И учебные диалоги используются как в традиционном обучении в группе с педагогом, так и в асинхронном обучении с помощью цифровых инструментов.

Третий фактор заключается в том, что в процессе решения задач студенты активно взаимодействуют с педагогом и друг с другом и как бы переизобретают способ решения задачи самостоятельно. Это называют термином «активное создания знания» обучающимися [7,13,140].

При этом формирование содержательной рефлексии, то есть такой, когда студент может совершать рефлексивный выход по отношению к собственному действию (как в процессе действия, так и уже завершенному), определять собственную задачу и образ результата, соотносить с собственной деятельностной и жизненной позицией, фиксировать нехватку средств для действия, осознавать свои переживания и ценностно-смысловое содержание сознания [54, с.163-170], не описано отчетливо. Есть указания на то, что содержательная рефлексия тесно связана с профессиональной пробой, когда учащийся сам ставит учебно-профессиональную задачу, выбирает средства и способы их достижения (в том числе учебные материалы и форматы), контролирует решение задачи и оценивает результаты, а к педагогу или эксперту обращается, когда понимает дефицит предметных знаний и у него возникает неразрешимая трудность [12,62,133,164,146]. Можно утверждать, что такая организация образовательного процесса также является активным созданием знания и способствует формированию содержательной рефлексии в студенческом возрасте.

На основании проведенной аналитической работы по конкретизации понятия рефлексии, проведенной отечественными и зарубежными учеными, можно сделать вывод о следующих неотъемлемых свойствах рефлексии.

Во-первых, это свойство мышления, направленное на само мышление, или метакогнитивное свойство.

В-вторых, можно увидеть проявления рефлексии в процессе таких мыслительных действий, где нет готового ответа или готового способа самого процесса решения. Такими мыслительными действиями могут быть: творческий акт, решение сложной предметной задачи, решение исследовательской или проектной задачи.

В-третьих, есть проявления способности рефлексии в процессе выполнения вышеназванных задач следующие. В общем виде, согласно Н.Г. Алексееву, это: остановка непосредственной деятельности, фиксация ситуации, задачи и контекста ее решения, объективация материала, средств и способов решения задачи, конструирование нового объекта, средств или способов решения. В частном виде, согласно работам П.В. Новикова, Г.А. Цукерман, А.З Зака, А.В. Карпова, это: оценка достаточности имеющихся знаний, умений и способов, фиксация понимания проблемы, фиксация существенных связей в основании проблемы, многовариантность способов решения проблемы, отслеживание и контроль процесса решения и исправление ошибок, оценка прогресса решения, переоценка знаний, умений и способов, а также понимания проблемы (итеративность решения), оценка точности и осмыслинности результата решения.

В рамках проведенного анализа существующих теоретических моделей и практик формирования рефлексии можно утверждать, что в зависимости от различных условий *у студентов – будущих педагогов с целью повышения эффективности использования информационных технологий в профессиональной деятельности могут быть сформированы следующие три типа рефлексии: формальная, определяющая и содержательная.*

Формальная рефлексия представляет собой свойство, когда человек, решая задачу, опирается на частные, ситуативные ориентиры и считает их основаниями своих действий. При осуществлении формальной рефлексии обучающийся выделяет внешние признаки задачи, но не распознает сути и содержательного принципа в ее основе. Например, иллюстрацией формальной рефлексии может служить так называемое магическое мышление и вера в приметы, когда люди объясняют происходящее с ними какими-то внешними причинами. Позитивным

примером формальной рефлексии могут служить причинно-следственные связи, которые являются внутренне непротиворечивыми. Например, «методика применения технологий виртуальной реальности на уроках биологии показывает свою эффективность, значит, что на уроках английского языка данная методика также может быть эффективна».

Определяющая рефлексия направлена на конкретную задачу, учебную личностную или профессиональную. В рамках определяющей рефлексии человек осуществляет анализ задачи, планирование ее решения, доопределение условий задачи, определение недостающих ресурсов или условия для решения задачи, обращение к партнеру для доопределения задачи или приобретения ресурсов. Примером определяющей рефлексии может служить решение учебных кейсов по педагогическому проектированию, где студент в рамках конкретного кейса может соотнести задачу с предыдущими, проанализировать, насколько задача ему известна и какого знания или навыка ему не хватает для ее решения, обратиться к педагогу или группе за помощью. В профессиональной практике примером определяющей рефлексии может служить решение конкретной задачи педагогического проектирования по разработке конкретного урока по определенной теме. Студент, обладающий определяющей рефлексией, может проанализировать ситуацию, понять, какого ресурса ему не хватает, чтобы ее решить, достаточно ли у него компетенций, достаточно ли у него информации о ситуации, понимает ли он критерии оценки результата, а также запросить недостающую информацию, ресурсы, компетенции. Если студент научился проектировать урок по определенному предмету, он может перенести свой опыт на другую такую же ситуацию.

Содержательная рефлексия – это способность отнестись к собственному действию (как в процессе действия, так и завершенному), определять задачу и образ результата, соотносить с собственной деятельностной и жизненной позицией, фиксировать нехватку средств для действия, осознавать свои переживания и ценностно-смысловое содержание действия. Примером содержательной рефлексии в контексте педагогического проектирования может

служить ситуация, когда студент является автором полного замысла какого-либо курса или серии занятий, и проектирования конкретного урока, в частности, удерживает замысел курса как комплексного педагогического действия, формирует образ результата и критерии его оценки, соотносит с собственной профессиональной траекторией, личностными особенностями. В процессе реализации проекта курса или серии занятий может анализировать их ход, осознавать, каким образом нужно построить тактику и стратегию коммуникации, чтобы достичь результата, может менять их по ходу действия. Чтобы определить стратегию, студенту необходимо зафиксировать ситуацию, сделать содержательное обобщение (например, можно ли описать то, что школьники демонстрируют на уроках по информатике как информационную грамотность) и перестроить свою тактику исходя из обобщенной модели. В отличие от примера для определяющей рефлексии, здесь студент может не только определять, какие трудности и дефициты у него есть, но и самостоятельно их разрешать, в том числе учиться на ошибках и «доращивать» компетенции в процессе действия. Если у студента есть способность к содержательной рефлексии, то научившись проектировать курс на одном предметном материале, он может перенести это умение на любой другой предмет в рамках данного типа деятельности, то есть проектировать образовательный процесс для разных возрастов, разных типов образовательных результатов.

Существует несколько типов образовательного процесса, которые способствуют формированию разных типов рефлексии в течение взросления человека.

Проведенное теоретическое исследование показывает, что *формальная рефлексия формируется в образовательном процессе, направленном на воспроизведение готового знания*, который устроен фронтально, то есть педагог занимает ведущую роль, ставит задачи и полностью контролирует процесс.

Определяющая рефлексия формируется в образовательном процессе, который организован как активное создание знания, где педагог планирует задачи, содержание и результаты занятий, но при этом готов гибко подстраивать

образовательный процесс под запрос учащегося, а сам процесс происходит как совместное исследование, размышление и опробование с целью открытия нового знания.

Содержательная рефлексия формируется в процессе учебно-профессиональной пробы, где учащийся сам ставит учебные задачи, выбирает средства и способы их достижения (в том числе учебные материалы и форматы), контролирует решение задачи и оценивает результаты. Однако, формат учебно-профессиональной пробы предполагает выход «за рамки аудитории» в пространство профессионального действия.

Хотелось бы отдельно добавить, что формирование содержательной рефлексии студента в образовательном процессе недостаточно исследовано, поскольку, как и показало теоретическое исследование, формируется в процессе и благодаря организации профессиональной пробы для учащегося. Таким образом, целостный образовательный процесс выходит за рамки образовательных институтов, а способность к содержательной рефлексии формируется стихийно: благодаря вкладу отдельных педагогов или близких взрослых, но не всегда выращивается целенаправленно в образовательных институтах.

Формирование рефлексии в образовательном процессе происходит обязательно с использованием учебного диалога между учащимся и педагогом. Поскольку рефлексия является умственным действием, формирование рефлексии происходит в виде интериоризации совместного действия со «взрослым» во внутренний умственный план. И именно учебный диалог является средством «овнутрения» рефлексивного действия, поскольку позволяет проделать его вначале вместе с педагогом, когда педагог шаг за шагом направляет студента вопросами и помогает ему совершить рефлексивное действие, например, соотнести замысел и реализацию проекта своего урока. Потом педагог организует частично самостоятельное рефлексивное действие студента, например, когда студент уже сам может разобрать свой проект урока по критериям. Потом педагог наблюдает за тем, как студент совершает рефлексивное действие, например, когда пытается оценить свой проект урока и найти в нем «пробелы» в логических связях. И затем

студент уже сам может совершать рефлексивное действие по отношению к проекту своего урока. Соответственно, учебный диалог становится необходимым, чтобы организовать это совместное действие.

Анализ упомянутых выше и других имеющихся исследований свидетельствует о недостаточности педагогических инструментов в формальном образовании для организации такого учебного диалога, который действительно способствовал бы формированию рефлексии у студентов-педагогов. То есть признаки и устройство такого учебного диалога, который бы являл собой рефлексивное взаимодействие педагога и учащегося или рефлексивную организацию образовательного процесса, еще требуют отдельного рассмотрения, так как данная тема является очень глубокой и содержит множество тонкостей.

1.3. Учебные диалоги как инструмент формирования рефлексии.

Использование информационных технологий в учебных диалогах

Учебный диалог является важной составляющей учебного процесса и позволяет достичь не только результатов в сфере обучения предметным знаниям и умениям, но и сформировать способность учащихся к критическому мышлению, принятию решений, профессиональной оценке и самооценке.

Учебный диалог так или иначе присутствует в каждой педагогической методике и в каждом занятии. Даже в наиболее отчужденных новых форматах обучения взрослых и студентов, таких как слайдовые электронные курсы и другие асинхронные форматы, учебный диалог присутствует в редуцированном виде, когда учебник или электронный курс как бы ведет диалог с учащимися с помощью последовательных вопросов, коротких заданий и упражнений, предлагаемых по ходу повествования.

Отдельным интересным феноменом являются образовательные игры, где диалог является одним из инструментов создания игровых условий и атмосферы, добавления важных деталей в ход игры, иногда и игровым элементом, когда учащийся меняет ход игры в процессе выбора ответа.

Актуальность изучения методики использования учебного диалога как в традиционных форматах обучения, таких как урок, тренинг, семинар, дискуссия, дебаты, так и в современных онлайн форматах, таких как диалоговый тренажер, обучающая игра, связана с необходимостью анализа значения и роли учебного диалога для формирования рефлексии и тем самым для повышения эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности посредством формирования рефлексии, в том числе в контексте применения современных технологий.

Понятие и значение учебного диалога в образовательном процессе. Диалог, начиная с Сократа, рассматривался как с философской, так и с педагогической точек зрения. С одной стороны, философские подходы к межличностному учебному диалогу имеют тенденцию подчеркивать либо его эпистемологические преимущества в стремлении к знанию и пониманию, с другой стороны, с педагогической точки зрения важен эффект учебных диалогов для усвоения нового знания, а также ценостная составляющая учебного диалога, так как он предполагает общение на основании партнерства и одинакового внимания ко всем точкам зрения. Джером Брунер особенно подчеркивал важность и необходимость диалога между учителем и учеником, их участие в сократическом диалоге [150].

П. Горски, А. Каспи, Ф. Чают утверждают, что единственный фактор, объединяющий все педагогические подходы, методы и технологии, это диалог, как всеобъемлющее, основополагающее их свойство. Из этого предположения вытекают три тезиса [150]:

1. Каждый элемент системы обучения представляет собой либо диалог (внутриличностный или межличностный), либо ресурс, поддерживающий диалог;
2. Есть определенные факторы, например, размер группы, педагогическая методика, навыки фасилитации педагога, навыки самоорганизации студентов, сложность занятий для учащихся, и так далее, влияют на качество учебных диалогов;
3. Конкретные ситуативные диалоги непосредственно влияют на результаты обучения.

Предметно-ориентированный диалог, который используется для обсуждения именно предметного материала, задач и способов их решения, характеризуется выдвижением гипотез, вопросами, интерпретацией, объяснением, оценкой и переосмыслением вопросов или проблем. Можно утверждать, что происходит предметный диалог, если присутствует хотя бы один из этих компонентов. Предметно-ориентированные диалоги могут быть дополнительно классифицированы как вопросы, беседы, инструкции или дебаты [150].

Вот, что характеризует виды диалога [150]:

- диалог-запрос направлен на решение конкретной проблемы, исследование вопроса, разрешение разногласия путем компромисса или наилучшего решения;
- беседа – это открытое обсуждение, целью которой является достижение понимания, а не ответ на конкретный вопрос или проблему;
- прямое обучение – это преднамеренный процесс, в котором учитель «подводит» ученика к формулировке определенные ответы или понимание;
- дебаты – это взаимодействие за и против противоположных позиций, где альтернативные точки зрения проясняются с помощью их столкновения.

Предметно-ориентированный диалог может включать один или несколько из этих видов диалога. В контексте исследования рассмотрены только такие предметно-ориентированные диалоги, которые имеют целью обучение и образование, и они называются учебными диалогами [150].

Также при упоминании учебных диалогов говорят о такой форме, как сократический диалог. Это метод обучения, необходимый для построения и развития способности мыслить и активно высказывать мнения по поводу научного знания. Таким образом, сократические диалоги способствуют формированию и проявлению понимания учеников, а учителям позволяют скорректировать понимание обучающихся. Применение сократического диалога также может способствовать большей активности учеников в процессе изучения, наблюдения, сбора данных о предмете обсуждения, а также самостоятельности в процессе анализа учебных задач [160]. Н. Лестари и У. Дета указывают, то диалог важен для конструирования знаний, так как с помощью диалога студенты учатся задавать

вопросы, объяснять свою точку зрения и давать отзыв для идеи других учащихся [160].

Взаимодействие учащихся можно считать диалогом (полилогом), если оно соответствует следующим критериям [66,167]:

1. Является коллективным взаимодействием, вне зависимости от того, вовлечены участники малой группы или целого класса;
2. Является взаимным и обоюдным, то есть педагог и учащиеся обмениваются идеями и рассматривают альтернативные точки зрения;
3. Является поддерживающим, то есть учащиеся свободно выражают свои идеи без чувства страха, что их мнение неправильное, и помогают друг другу понять различные идеи;
4. Является кумулятивным, то есть идеи связываются друг с другом и образуют систему ссылок из идей и исследований;
5. Является целенаправленным, то есть педагог планирует диалог и направляет класс, удерживая образовательные задачи.

С.Ю. Курганов утверждает, что такие обсуждения позволяют обмениваться подходящей информацией, прояснить и критически осмыслять идеи, предложенные педагогом для изучения [66,167]. И, что самое важное, использование диалоговых форм в обучении организовать совместное создание знания: объяснение фактов, объяснение своего видения, объяснение своего опыта, что позволяет прийти к глубокому практическому пониманию [66,167].

Называют следующие характеристики взаимодействия учащихся, которые способствуют конструктивному диалогу, приводящему к созданию знания [167]:

- предоставление фактов, знаний или общей информации из предыдущих идей, ранее существовавших знаний;
- задание вопросов для получения информации или социального одобрения;
- ответы на вопросы;
- организация и контроль поведения;
- выражение согласия или несогласия;
- развернутые вербализованные рассуждения;

- создание оригинального письменного или устного текста в устной или письменной форме;
- пересказ ранее прочитанного или сказанного, цитирование;
- выражение личного опыта;
- использование примеров для демонстрации факта или явления;
- формулирование гипотез;
- размышление вслух во время выполнения задания;
- представление или выражение гипотетических ситуаций;
- презентация собственных открытий;
- выражение чувств и эмоций;
- проявление намерения участвовать в беседе;
- выражение личного мнения;
- побуждение участников поделиться мыслями, мнениями и информацией;
- давать подсказки и наводящие вопросы для получения дополнительной информации.

Можно сказать, что следующие аспекты учебного диалога играют существенную роль в *формировании рефлексии* [66,167]:

- возможность встретиться с трудностью с помощью вопроса педагога или одногруппника;
- возможность зафиксировать трудность;
- возможность рассуждать вслух, строить умозаключения, анализировать индивидуально или совместно;
- возможность экспериментировать и проверять модель, воспроизводить имитационные коммуникативные ситуации.

Учебный диалог с использованием нарратива. На первый взгляд, учебный диалог противостоит нарративу, так как можно подумать, что нарратив – это монологическое повествование. Однако, применительно к образовательному процессу, учебный диалог как специальную конструкцию также можно рассматривать как нарратив, так как учебный диалог имеет определенную задачу, постановку проблемы (заязку), заранее предзаданный результат (можно сказать,

развязку), и, что самое важное, момент преодоления и трансформации учащегося (кульминацию), когда происходит ассимиляция нового знания учащегося и нового опыта, и меняется взгляд на действительность [154].

Такой взгляд на понятие нарратива и обучение с помощью нарратива коррелирует с идеями конструктивистов Брунера, Кландинина и Коннели. Они считают, что с помощью историй знание встраивается в ситуационный контекст, тем самым нарратив позволяет получать опыт действия в определенной ситуации и способствует организации и упаковке нового знания в качестве схем и моделей [154].

Также они считают, что история – это процесс мышления, коммуникации, усвоения и событийного обучения. Поэтому история сама по себе действует как схема и образует «фреймворк» на базе знаний, усвоенных ранее, для того чтобы ассимилировать новую информацию. История, которая выполняет функцию схемы, содержит три принципа: предсказание результата как наилучшего варианта в условиях имеющихся ресурсов, анализ цепочки причин и следствий, а также разделение на существенные и несущественные элементы [154].

В основе нарративных практик обучения лежит теория деятельностного обучения. В данной теории обучение происходит с помощью решения аутентичных задач [175]. Аутентичность – это термин, используемый для описания того, насколько опыт обучения реалистичен, и насколько хорошо опыт текущего обучения связан с предыдущим опытом или воспоминаниями [175]. Например, для Дж. Дьюи обучение заключалось не в передаче знаний, а в получении учебного опыта и в том, как он влияет не только на компетентность субъекта, но и на «устройство человека» как совокупность его уникального прошлого опыта. Конструктивистская теория обучения была построена на идее, чтобы «поддержать усилия человека по созданию личного смысла», уделяя особое внимание учащемуся, обеспечивая реалистичные учебные задачи и ресурсы для их решения, включая разнообразие точек зрения, признание предшествующих знаний и опыта учащегося [161].

Обучение в таком подходе становится не только восприятием информации, но индивидуальным опытом создания знания и смысла с помощью специально организованных учебных диалогов. В таком учебном процессе обучающийся становится действующим лицом истории, и пробует решать такую учебную задачу, которая как бы является частью его жизни и хорошо ему знакома. В таком случае сценарий учебной ситуации и отдельные роли должны соответствовать представлениям учащегося о реальности в контексте его обучения, чтобы поддерживать достоверность обучения за счет аутентичности. Обучение и формирование знаний и умений оказываются непосредственно связаны с этим опытом решения ситуаций – таким образом происходит активное создание знания, личностно значимое и эмоционально окрашенное для обучающегося. В данном контексте нарративная практика в подходе деятельностного обучения являются основой обучения и памяти, что делает их краеугольным камнем изменений как для отдельного человека, так и для группы [161].

Особенно полно идея деятельностного обучения на основе нарративных методик находит отражение в искусственных диалоговых средах. Такие среды дают учащимся возможность участвовать в учебной истории в безопасной среде, исследуя различные варианты и, в частности, допуская ошибки. Диалоговая среда может соответствовать реальности с высокой или низкой степенью достоверности, что означает, что учащиеся могут быть погружены в среду, которая задействует все органы чувств. Или им может быть предложено представить ситуацию с меньшим количеством таких входных данных, например, в словесном обсуждении, которое фокусируется на сценарии. В идеале эти новые идеи и стратегии будут способствовать обучению в безопасном для учащихся контексте [161].

Э. Бредшоу указывает, что нарратив – это не только сценарий, персонажи и их роли и набор условий, в которых разворачивается повествование. Есть еще и скрытый нарратив, который подсознательно влияет на учащегося, транслирует ему определенную идею и тем самым обеспечивает обучение [136].

Скрытый нарратив можно описать как две важные конструкции – это «скрытая» учебная программа и «нулевая» учебная программа. Введенный

Джексоном термин «скрытая учебная программа» относится к неустановленным нормам, установкам, поведению и убеждениям, которые передаются и усваиваются в учебной среде не как основная открытая учебная программа, а как правила, которые структурируют отношения и рутинные операции в образовательном пространстве. «Нулевая учебная программа», напротив, заключается в ограничениях, которые устанавливаются для учащегося [136]. Патрик Парриш считает, что эффективное обучение должно быть организовано нарративо-подобным способом. Это означает, что в обучении есть «начало, середина и конец». Можно назвать это завязкой, развитием и развязкой [169].

В процессе «завязки» необходимо организовать «педагогический вызов», то есть запутать или нарушить представление учащегося о том, как устроена действительность, относящаяся к предмету изучения, чтобы учащиеся искренне и настойчиво стремились к опыту разрешения проблемной ситуации. Педагог заранее готовит средства или способы, которые могут помочь решить проблему, и которые непосредственно связаны с предметом обучения. Во многих предметных областях в основании есть фундаментальные противоречия, которые можно было бы продуктивно представить для учащихся, чтобы создать напряжение или драматический вопрос, на который каждый студент может ответить для себя, изучая содержание курса [169]. Поэтому чтобы создать напряжение, учебные ситуации могут начинаться с конфликтующих идеи или теорий. В развитии диалога обсуждаемый противоречивый вопрос должен углубиться: именно здесь учащиеся применяют различные теории и методы, которые педагог для них подготовил [169].

Развязка представляет собой кульминацию всего, что сделано на занятии и позволяет связать между собой появившиеся идеи и рассуждения. Привязка содержания курса к разрешению фундаментальной проблемы может помочь добиться такого кумулятивного эффекта, если окончание курса каким-то образом включает в себя повторение или пересмотр всех предыдущих способов, с помощью которых участники разрешали противоречия. Если учащиеся смогут совершить настоящее путешествие по курсу – например, занимая определенные теоретические позиции, а затем переходя к другим, – тогда они будут более глубоко

вовлечены и серьезно продвинутся в понимании предметного материала. «Увлекательные начала, плавные и острые переходы, подлинное усложнение и значимое разрешение», представленные в виде повествовательной последовательности курса, могут помочь нашим учащимся развить рефлексивные навыки и достичь предметных результатов [169].

Можно сделать вывод, что учебный диалог используется для формирования рефлексии в двух плоскостях. С одной стороны, учебный диалог используется во взаимодействии с педагогом, где в совместном диалоге овнутряется рефлексия как средство, то есть присваивается последовательность умственных операций, составляющих рефлексивное действие. С другой стороны, с помощью скрытого нарратива можно буквально «зашить» рефлексивные операции в структуру диалога, сконструировать диалог так, чтобы учащемуся с необходимостью приходилось производить такие операции, иначе он не сможет продвинуться в решении задачи. Такой скрытый нарратив способствует формированию опыта рефлексивного действия через переживание истории и восприятия себя как героя этой истории. Кроме того, учебный диалог с использованием нарратива способствует вовлеченности учащегося.

Сочетание метода учебных диалогов с практикой нарратива позволяет достичь значимых результатов в обучении. Учебные диалоги позволяют с помощью различных форм обсуждения сконструировать знание, а нарратив позволяет присвоить знание с помощью вовлеченности в контекст истории, с помощью скрытого нарратива. Таким образом, знание транслируется не только как содержание обучения, но и как некие принципы освоения знания, принципы обучения. Соответственно, чтобы организовать вращивание рефлексии, нужна нарративная практика, где имплицитно была бы встроена рефлексивная схема в каждом действии студента.

Применение учебных диалогов в образовательном процессе для повышения эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности с помощью формирования рефлексии. Рассмотренный механизм, когда учебный диалог может способствовать

формированию рефлексивного действия студента, является важной теоретической конструкцией, однако необходимо установить, каким образом такой учебный диалог может быть встроен в образовательный процесс, и каким образом он может способствовать формированию рефлексии студентов – будущих педагогов для повышения эффективности использования информационных технологий в профессиональной деятельности.

В зависимости от организации образовательного процесса содержание учебного диалога в образовательном процессе будет в значительной степени отличаться. В первую очередь, организация образовательного процесса обуславливает выбор методик и сценариев учебного диалога, что, в свою очередь, влияет на формирование и способности к рефлексии. Можно утверждать, что образовательный процесс состоит из трех принципиально отличающихся компонентов: стадия формирования мотивации, прояснения учебного интереса и целеполагания (постановки задачи); стадия решения учебных задач, контроля и регуляции решения задач; стадия оценки учебного результата и образовательных достижений студента [94]. Необходимо рассмотреть, как трансформируется учебный диалог в зависимости от разных способов организации образовательного процесса и в зависимости от различных этапов образовательного процесса, и как это влияет на эффективность подготовки студентов педагогических специальностей к использованию информационных технологий в будущей профессиональной деятельности.

Стадия формирования мотивации, прояснения учебного интереса и целеполагания проявляется в обсуждении педагогом и обучающимся нового материала или задачи. С точки зрения характеристик учебного диалога можно определить, насколько обучающийся проявляет интерес к новому материалу, а педагог готов реагировать на этот интерес:

- происходит ли обсуждение новой темы;
- задает ли ученик вопросы по поводу нового материала или выходящие за его рамки;
- пробует ли обсуждать, что он хотел бы узнать в рамках темы;

- пытается ли делать самостоятельные выводы и обсуждать их;
- начинает ли пробовать и обсуждать какие-либо способы решения задач;
- обсуждает ли с учителем, как эта тема связана с предыдущими;
- обсуждает ли ученик, как он понял суть темы;
- обсуждает ли ученик, какие в принципе задачи можно решить в рамках темы.

В способе организации образовательного процесса, направленном на воспроизведение готового знания, где педагог действует директивно, эта стадия обычно пропускается или носит монологический характер.

В способе организации образовательного процесса, направленном на активное создание знания, эти вопросы обсуждаются между педагогом и обучающимся, педагог направляет учащегося и группу вопросами.

Стадия решения учебной задачи и контроля решения проявляется в обсуждении педагогом и обучающимися процесса решения задачи. С точки зрения характеристик учебного диалога можно определить, насколько совместно педагог и учащиеся или группа учащихся вовлечены в процесс:

- обсуждается ли способ решения задачи до, во время и после решения задачи, то есть планируется ли решение совместно с педагогом и группой, происходит ли решение совместно и обсуждается ли способ решения после того, как оно уже получено;
- проговаривается ли способ решения педагогом, или обучающимся, или группой в процессе решения задачи.

В способе организации образовательного процесса, направленном на воспроизведение готового знания, где педагог действует директивно, педагог дает инструкцию и готовый способ решения задачи, который ученики должны повторить.

В способе организации образовательного процесса, направленном на активное создание знания, решение задачи и поиск способа является коллективным и происходит совместно, реализуется дискуссия или обсуждение, когда в процессе поиска, интерпретации и понимания группа находит какой-либо способ решения и проверяет его. Или учащийся сталкивается с трудностью и

обращается к педагогу, задавая вопросы, уточняя и формулируя свои трудности, организуя свое понимание.

Стадия оценки учебного результата и образовательных достижений проявляется в обсуждении педагогом и учащимся результатов решения задачи и в фиксации способов ее решения. С точки зрения характеристик учебного диалога можно определить, формальная или содержательная оценка применяется на этой стадии:

- обсуждается ли неправильный способ решения или внесение изменений в него;
- обсуждаются ли ошибки учащегося, их характер и повторяемость, задает ли учащийся вопросы по поводу своих ошибок;
- происходит ли разбор ошибок, и может ли учащийся их объяснить и исправить, прокомментировать содержание своих ошибок;
- происходит ли разбор удачных моментов в решении задачи, и может ли учащийся объяснить свои идеи и способы решения;
- происходит ли обсуждение возможностей дальнейшего изучения темы и решения подобных задач или направления дальнейшего изучения.

В способе организации образовательного процесса, направленном на *воспроизведение готового знания*, педагог дает формальную оценку (отметку) результатам учащегося и, возможно, отвечает на вопросы учащегося, почему отметка именно такая, но учащийся не может ее оспорить или высказать свое мнение по этому поводу, поэтому ученик ориентируется на внешнюю оценку педагога.

В способе организации образовательного процесса, направленном на *активное создание знания*, оценка может приобретать различные формы: совместное обсуждение индивидуальных целей и результатов учащегося, взаимооценка, самооценка с обсуждением результата, совместный разбор ошибок и удачных способов решения, совместная перестройка способов решения. Или учащийся может обратиться к педагогу и товарищам за внешней оценкой для

сравнения с собственной и обсуждает критерии, содержание оценки и различную ее интерпретацию.

Таким образом, установлено, что учебный диалог в образовательном процессе, который способствует формированию рефлексии, содержит следующие *характеристики*: преподаватель и обучающиеся обсуждают, для чего эта тема нужна студентам, как они смогут применить ее в будущем; как студенты понимают тему, и как бы они пробовали решать задачи по этой теме уже сейчас; обсуждается способ решения задачи, студенты пробуют самостоятельно разобраться в теме и найти знания и инструменты по теме, задают вопросы, преподаватель вместе со студентами рассуждает над возникающими вопросами; после решения задачи студенты пробуют самостоятельно определить критерии оценки решения. Такой диалог является противоположным диалогу, направленному на воспроизведение информации без понимания, где студентам нужно запомнить и пересказать преподавателю информацию.

Однако, учебный диалог в образовательном процессе, который способствует формированию рефлексии студентов, не всегда возможно реализовать в силу ограниченного количества времени на занятии, а также в силу высокой учебной нагрузки студентов и их различной мотивации и способности к концентрации. Поэтому кажется целесообразным рассмотреть средства информатизации учебного диалога, который будет способствовать формированию рефлексии студентов, и тем самым повышению эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности. Так как учебный диалог как цифровой образовательный ресурс, которым можно пользоваться в любое время и в любом месте, когда есть готовность и желание у студента изучить тему, и потратить на это столько времени, сколько потребуется, может снять обозначенные трудности.

Использование информационных технологий для реализации учебных диалогов. Учебный диалог с применением информационных технологий как образовательный инструмент получил широкое применение сравнительно недавно. Для задач данного исследования необходимо отдельно изучить

«виртуальный» диалог, чтобы проанализировать его специфику относительно учебного диалога без использования информационных технологий и сделать вывод о его эффективности для формирования рефлексии.

Л.В. Баева утверждает, что для учебного диалога с применением информационных технологий характерны следующие свойства [8]:

- опосредованность – диалог происходит посредством интерфейса, который имеет строго ограниченные функции, например, возможность включить видео, микрофон или только отправлять сообщения;
- возможная анонимность – диалог может происходить с неизвестным собеседником;
- цифровой след – все данные диалога, как сами сообщения, так и сопутствующие данные (длительность, скорость, устройство, адрес и т.д.) автоматически сохраняются и могут быть полностью воспроизведены;
- игровой (имитационный) характер – если диалог носит межличностный характер, то выражать эмоции и личное отношение к предмету диалога проще не от своего лица, а от лица персонажа;
- асинхронность и меньшая интенсивность диалога – виртуальный диалог может происходить параллельно другим процессам жизни и деятельности человека, поэтому такой диалог становится растянутым во времени, ведь не обязательно отвечать собеседнику «здесь-и-сейчас».

Данные свойства диалога возможно делают его непривычным для педагога и учащихся, однако принципиально не меняют свойства самого диалога, который происходит между педагогом и учащимися или между учащимися без педагога.

Принципиально иные свойства учебного диалога можно наблюдать, если речь идет о так называемом диалоге с виртуальным собеседником. Такие учебные диалоги реализуются с помощью диалоговых тренажеров, чат-ботов, виртуальных голосовых помощников.

Поскольку с формальной точки зрения диалог является набором последовательных высказываний, связанных по смыслу, разработчики подобных программ в первых их версиях опирались на ключевые слова, по которым

программа может подобрать соответствующую ответную реплику собеседника. Однако, вариативность таких диалогов ограничена, и в них не удается создать имитацию преобразования осмысленной идеи, как в настоящем диалоге [48]. Л.А. Месеняшина также утверждает, что такой диалог может нести только информирующую функцию, но не может быть обучающим или маевтическим [74].

С другой стороны, в последние два-три года появились «продвинутые» *диалоговые тренажеры, реализованные с применением систем искусственного интеллекта*. Они отличаются тем, что могут имитировать диалог с человеком. Это происходит с помощью генерации программой уникальных фраз на основе уже имеющихся данных реальных диалогов (или текстов) на необходимую тему. Таким образом, программа оказывается ограничена разработчиком в рамках определенной темы и направления диалога, но генерирует уникальные тексты в каждом конкретном случае [78].

Так или иначе, необходимо проанализировать свойства подобных инструментов и особенности их применения в России и зарубежом, чтобы разобраться, действительно ли данные цифровые образовательные ресурсы позволяют реализовать учебный диалог, способствующий формированию рефлексии у студентов педагогических специальностей для повышения эффективности их подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

Для анализа цифровых ресурсов, реализующих учебные диалоги с использованием или без использования технологии искусственного интеллекта, были разработаны следующие критерии:

- наличие персонажа или нескольких персонажей, имитирующих собеседников в разговоре;
- применение систем искусственного интеллекта для анализа текста пользователя и гибкой генерации ответов собеседника;
- наличие редактора диалогов, доступного для пользователя;
- поэтапная структура самих диалогов (диалоги структурированы в виде коммуникативных действий);

- голосовой и текстовый диалог одновременно;
- доступность на любом устройстве (ПК или смартфоне);
- автоматическая генерация скриптовых моделей с применением систем искусственного интеллекта;
- наличие собственной LMS;
- возможность сохранения и анализа пользовательских данных;
- развернутая обратная связь для пользователя по результатам диалога.

Для проведения сравнительного анализа с применением предложенных критериев были использованы следующие цифровые ресурсы, функционирование которых опирается на использование технологии искусственного интеллекта:

- <https://www.skillsoft.com/> (США) – продукт для обучения бизнес-коммуникациям;
- <https://smalltalk2.me/> (США) – продукт для обучения иностранному языку;
- <https://www.pcs.ai/> (США) – продукт для обучения медицинскому персоналу общению с клиентом;
- <https://neodialog.ru/> (РФ) – продукт для обучения продажам;
- <https://skytrainer.pro> (РФ) – продукт для обучения бизнес-коммуникациям;
- <https://dailo.co/> (РФ) – продукт для обучения бизнес-коммуникациям.

Результат сравнительного анализа представлен в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительный анализ свойств диалоговых тренажеров, функционирующих на базе технологии искусственного интеллекта

Критерий	Цифровые ресурсы					
	skillsoft.com/	smalltalk2.me/	pcs.ai/	neodialog.ru/	skytrainer.pro	dailo.co/
Наличие персонажа или нескольких персонажей	+	+	+	+	+	+
Искусственный интеллект для анализа речи	+	+	+	-	-	+
Редактор диалогов, доступный для пользователя	-	-	+	-	+	+

Поэтапная структура диалогов	-	-	+	-	+	+
Голосовой и текстовый диалог одновременно	-	-	-	-	+	+
Доступность на любом устройстве	-	-	-	-	+	+
Собственная LMS	+	+	+	+	+	+
Сохранение и анализ пользовательских данных	+	+	+	+	+	+
Подробная обратная связь для пользователя и редактора курса	-	+	+	-	+	+

В результате проведенного анализа можно отметить следующие факторы.

1. *Функционал.* Все продукты выглядят примерно одинаково: есть персонажи, удобный интерфейс, платформа с регистрацией и хранением пользовательских данных, а также плеер и персонажи для создания интерактивности в учебных диалогах. Однако при анализе функционала уже проявляются различия. Например, не во всех продуктах есть возможность как письменных, так и устных диалогов. В четырех из шести платформ доступна или та, или другая функция. Также не все продукты имеют редактор учебных диалогов и позволяют получить подробную обратную связь о характеристиках речи.

2. *Интерфейс.* Есть различия и в реализации интерфейса продукта, например, не все продукты доступны на мобильных устройствах.

3. *Технологичность.* Особый интерес представляет интеграция систем искусственного интеллекта для реализации диалогов. Во всех продуктах, реализующих устные диалоги, в первую очередь реализованы технологии распознавания и генерации речи. Также в некоторых продуктах применяется семантический анализ естественного языка, чтобы обрабатывать не только строго определенные фразы, но и гибко анализировать естественную речь пользователя с точки зрения смысла и значения фраз, а также пользовательских намерений.

Таким образом, можно отметить, что большая часть проанализированных цифровых ресурсов реализует учебные диалоги, имитирующие диалог в его форме

«вопрос-ответ». Данные диалоги являются низковариативными и позволяют выучить какие-либо фразы или последовательность логических рассуждений, но не позволяют имитировать настоящий диалог, в котором преобразуются идеи и появляются новые смыслы. Такие диалоги не позволяют реализовать учебный диалог, способствующий формированию рефлексии у студентов педагогических специальностей для повышения эффективности их подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, поскольку не предполагают совместные со студентом размышления, поиск ответов на вопросы и другие характеристики диалога, которые были определены в рамках образовательного процесса, направленного на активное создание знания.

С другой стороны, существуют более продвинутые диалоги, которые используют новейшие технологии искусственного интеллекта. Такие диалоги позволяют гибко анализировать фразы пользователя, определяя их смысл, и в ответ генерировать уникальные фразы на основе уже имеющихся данных тестов на необходимую тему. Такие инструменты называются диалоговыми симуляциями, позволяют имитировать настоящий диалог и реализовывать обучение коммуникативным навыкам.

Таким образом, существует предположение, что потенциал информатизации учебных диалогов не до конца использован и исследован для повышения эффективности подготовки студентов педагогический специальностей к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности. Однако, отдельного изучения требует вопрос, как именно должен быть построен учебный диалог с применением систем искусственного интеллекта, чтобы обладать эффектом, формирующим способность к рефлексии, и как интегрировать его в образовательный процесс, чтобы реализовать учебный диалог, способствующий формированию рефлексии у студентов педагогических специальностей для повышения эффективности их подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

1.4. Искусственный интеллект и возможности его применения в рамках учебных диалогов: теория и практика

Распространение в сфере образования цифровых ресурсов, созданных на базе систем искусственного интеллекта, привело к появлению новых возможностей, связанных с онлайн-образованием. Это касается автоматизации некоторых действий, которые до появления искусственного интеллекта можно было реализовать только с помощью когнитивных способностей человека, однако, с появлением систем искусственного интеллекта стало возможно автоматизировать [39].

В этом контексте необходимо рассмотреть, может ли такой сложный объект, как учебный диалог, где преподаватель и студент обсуждают индивидуальный опыт студента, преподаватель дает обратную связь и задает уникальные вопросы, которые обращены к конкретному тексту конкретного студента, быть хотя бы частично алгоритмизирован с помощью технологий искусственного интеллекта, и как должна быть реализована такая алгоритмизация, чтобы способствовать формированию рефлексии студента с целью повышения эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к применению информационных технологий в профессиональной деятельности.

Все инструменты, реализованные с помощью применения систем искусственного интеллекта, можно объединить в несколько групп [92]:

1. Адаптивные учебные материалы:
 - a. Обратная связь и подсказки;
 - b. Дополнительные учебные ресурсы, такие как видео или текст, которые студенты могут использовать немедленно в процессе изучения;
 - c. Различное обучающие взаимодействие между учащимся и педагогом, учащимся и системой, учебным материалом, педагогическое сопровождение [162].
2. Адаптивное оценивание (экспертиза):

a. Практико-ориентированное оценивание (Practice Engine) – адаптирование вопросов в зависимости от данных о студенте, ориентированных на разные уровни сложности материала, которые показывают уровень студента. Также такой тип называют формирующим оцениванием, так как оно позволяет дать самому учащемуся обратную связь и позволить ему самому сделать вывод о том, что он понял или не понял;

b. Сравнительное оценивание (Benchmark Assessment) – адаптивное оценивание, использующее сравнение результатов студента каждые несколько месяцев в зависимости от предыдущих результатов студента и того, что он успел выучить за прошедшее время;

3. Рекомендательные сервисы или адаптивная последовательность обучения. Это инструменты продолжительно собирающие и анализирующие данные студента, чтобы автоматически менять материалы, которые студент видит следующими (от порядка навыков для освоения до типов получаемого контента).

Как можно увидеть, некоторые из образовательных инструментов, созданных на базе систем искусственного интеллекта, относятся к коммуникативным практикам в образовании, в частности реализуются в форме учебных диалогов. Например, таковыми являются: обратная связь, в том числе та, которая проговаривается в процессе формирующего оценивания; педагогическое сопровождение, то есть взаимодействие учащегося и системы, имитирующей педагога.

Такие инструменты собирают данные о процессе обучения учащегося: уровень знаний, текущие и предыдущие решенные задачи, поведение и активность в режиме реального времени [158], а затем на основе этих данных формируют текстовые фразы, которые должны снять затруднения учащегося или помочь ему продвинуться дальше в обучении в зависимости от его предыдущих успехов. Такой анализ данных и микро-решения обеспечивают высокую гибкость и вариативность системы обучения, что позволяет ей имитировать некоторые когнитивные функции человека, то есть педагога [137].

Некоторые из адаптивных систем обучения, использующие технологии искусственного интеллекта, подразумевают диалог с виртуальным собеседником. Это – системы, в полной мере имитирующие учебный диалог с предполагаемым собеседником, учеником или педагогом. Такие системы в своей основе используют технологии искусственного интеллекта, называемые технологии обработки естественного языка (natural language processing, NLP). В технологии обработки естественного языка входят: распознавание естественного языка, семантический анализ и генерация естественного языка [2].

Обработка естественного языка с помощью систем искусственного интеллекта недавно сделала большой скачок вперед, а именно появились такие инструменты распознавания, генерации и семантического анализа естественного языка, как модели GPT, Ru-GPT. Необходимо уточнить, как устроена данная технология и как она может применяться в рамках учебных диалогов.

Теоретические принципы применения цифровых технологий в области обработки естественного языка. Сфера компьютерной лингвистики содержит несколько междисциплинарных проблем, связанных с обработкой естественного языка. В первую очередь это сложность моделирования языка, так как естественный язык – это комплексная и сложная многоуровневая система знаков, которую сложно воспроизвести. Например, для генерации и распознавания письменного текста существует как минимум синтаксический и морфологический уровни генерации и распознавания. Синтаксический уровень необходимо учитывать для логического построения предложений, а морфологический – для правильного построения и употребления отдельных слов. Можно также говорить еще и об уровне дискурса, то есть о коммуникативной направленности связного текста и построении логической идейной последовательности частей текста. Также важно упомянуть семантический уровень, то есть функцию смыслопорождения, которой обладает текст [2].

Поскольку язык является динамической системой, он не может быть полностью описан законами грамматики, имеет множество отклонений. Кроме того, «одной из самых больших сложностей при обработке текстов на естественном

языке является неоднозначность (многозначность) его единиц, проявляющаяся на всех его уровнях, что выражается в явлениях полисемии, омонимии, синонимии» [2, с.16].

Моделирование естественного языка складывается из трех больших компонентов: морфологический анализ, синтаксический и семантический анализ. С точки зрения данного исследования больше всего интересен семантический анализ как место возникновения смысла, который считается сущностью исключительно сознания, и не может быть подчинен законам формальной логики.

Этап семантического анализа является наиболее сложным и наименее разработанным в компьютерной лингвистике. Для семантического анализа конкретных фраз были предложены «так называемые падежные грамматики и семантические падежи (валентности)». На их основе семантика описывается через связь главного слова (действия, то есть глагола) с его адресатами, то есть появляются семантические падежи. «Используя терминологию искусственного интеллекта, совокупность семантических падежей часто называют семантическим фреймом, описывающим соответствующую ситуацию (в используемом примере – ситуация передачи)» [2, с.20].

Для представления семантики всего текста обычно используются два формализма: формулы исчисления предикатов, выражающие свойства, состояния, процессы, действия и отношения, и семантические сети, то есть размеченные графы, в которых вершины соответствуют понятиям, а дуги, то есть отношениям между ними. На основании таких формализмов возможно производить семантический анализ двух фраз с помощью подсчета косинуса угла расхождения между двумя дугами [2, с.20].

Подход к разработке средств искусственного интеллекта на базе искусственных нейронных сетей позволил усилить технологию обработки естественного языка. Этот подход позволил «сконструировать принципиально новый тип компьютерных устройств, состоящих из искусственных нейронных сетей, которые обеспечили возможность моделировать некоторые процессы познания живых существ (включая человека) и их интеллектуальные способности»

[70, с.59]. Такие нейронные сети используют принцип параллельной и распределенной обработки информации.

Одной из главных технологических инноваций относительно нейронных сетей явились то, что они способны обучаться, то есть предполагают наличие правил, с помощью которых сеть может программироваться автоматически [70, с.64]. Это происходит с помощью больших массивов данных, который нейросеть может обработать и на основе него доработать алгоритм, например, распознавания изображений. Данная технология основана на системе весовых коэффициентов, которые вначале устанавливаются как случайные малые значения, и корректируются в процессе обработки данных. «Расхождение между тем, что даст сеть, и тем, что для данного учебного набора должно быть получено на самом деле, составляет ошибку, которая может использоваться для корректировки весов. В процессе обучения на вход сети подаются образец за образцом, и в результате их обработки весовые коэффициенты корректируются до тех пор, пока для всех вводимых образцов ошибки не станут меньше некоторого приемлемого достаточно малого значения. В завершение процесса сеть тестируется на данных, не представленных в фазе обучения: в результате можно оценить, насколько хорошо сеть работает с данными, которые в процессе обучения были ей неизвестны» [70, с.64].

Благодаря технологии нейросетей стало возможным реализовать три важные программные функции, которые входят в программные комплексы, используемые в рамках образовательных диалоговых систем: распознавание, генерацию и семантический анализ естественного языка.

Технология распознавания речи (STT – speech-to-text) преобразует речь (аудиофайл) в текст (текстовый файл). В составе компонента распознавания речи обычно есть акустическая модель, которая преобразует записанные звуковые волны в обозначения звуков, лексическая модель, которая преобразует звуки в слова, и языковая модель, которая структурирует результаты и предоставляет необработанный текстовый файл (JSON), где все слова имеют коэффициент достоверности, идентификатор и отметку времени создания файла (рис. 5) [142].

Синтез речи (TTS – text-to-speech) преобразует текстовый файл в аудиофайл (речь), то есть имитирует голос человека и осуществляет синтез речи. Стандартная схема синтеза речи включает нормализацию текста (перевод чисел и других символов в буквенный формат, морфологический, фонетический и лексический анализ), преобразование текста в фонетическое представление, генерация просодического и эмоционального содержания фонетического представления текста (рис. 6) [57,90,179].

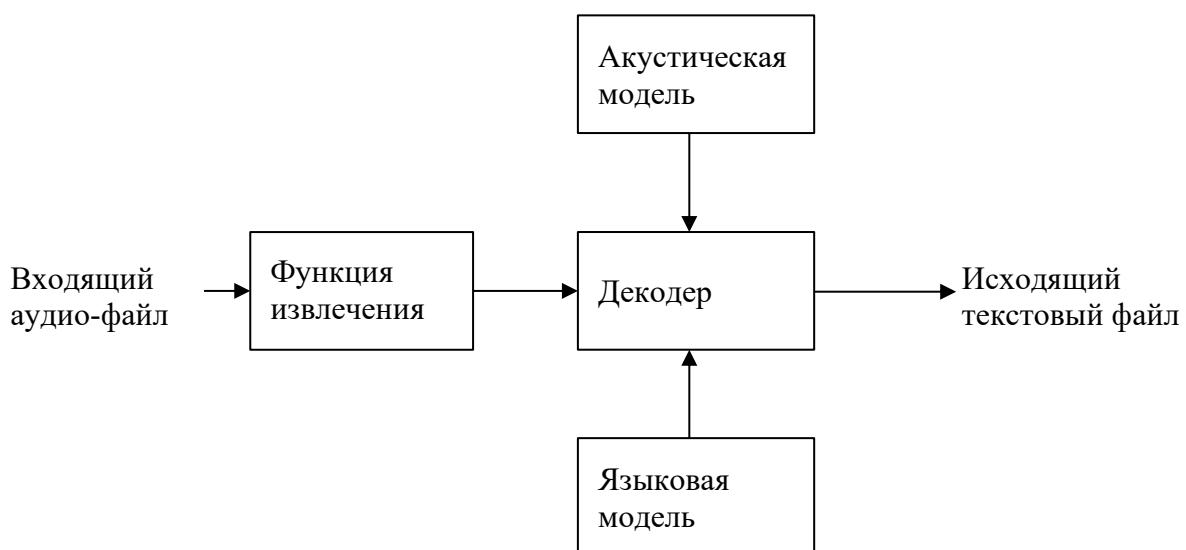


Рисунок 5. Алгоритм, лежащий в основе технологии распознавания речи

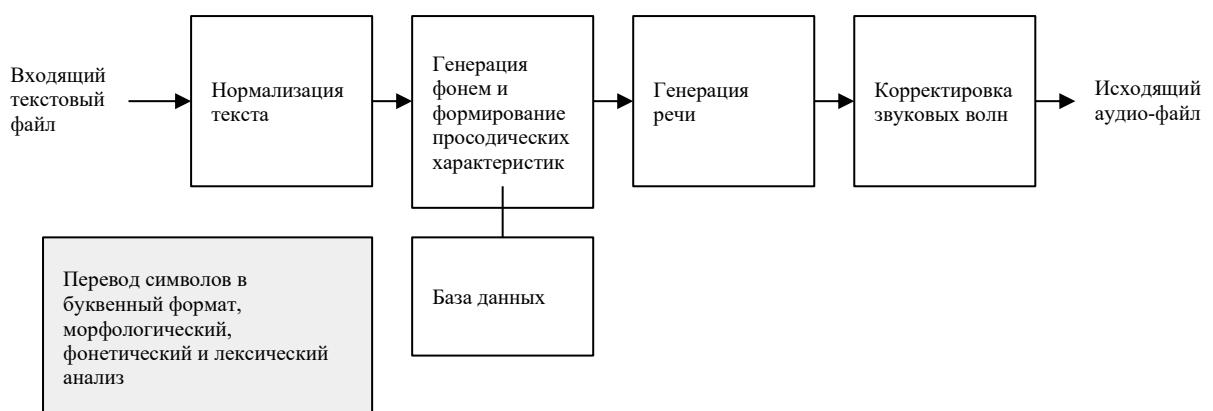


Рисунок 6. Алгоритм, лежащий в основе технологии синтеза речи

Существует несколько подходов к преобразованию текста в звукоряд и формирования просодических характеристик от генерации голоса из готовых фонетических элементов голоса человека до подхода глубокого машинного обучения модели, что позволяет генерировать речь, не опираясь на образцы записи речи диктора [57].

В основе технологии семантического анализа текста лежит метод преобразования текста в вектор и определение разницы (косинуса угла) двух векторов: исходного и данного.

Существующие методы можно условно разделить на два типа: классический метод, основанный на статистической оценке фрагментов текстов, и продвинутые методы, где в основе лежат генерация векторов одним из классических методов (чаще всего используется прямое кодирование токенов) и построение на полученных векторах модели, снижающей размерность вектора (модели, в которой выделены существенные семантические признаки фразы).

В общем случае можно выделить следующие решения для векторизации [10,113]:

1. Прямое кодирование (кодирование символов, N-грамм, токенов или слов). При таком решении текст делится на фрагменты – символы, N-граммы (последовательности символов), токены (как правило леммы, то есть морфологические основы от каждого слова), отдельные слова. Каждому уникальному фрагменту присваивается уникальное число и затем текст представляется в виде последовательности таких чисел;

2. Метод "мешка слов". В этом подходе также выделяются всевозможные уникальные слова в словарь, рассчитывается их количество, вектор каждого текста представляется в виде последовательности из значений 0 и 1, где 1 ставится в том месте, на котором расположено слово, используемое в тексте. Один из главных минусов этого подхода – кодирование не учитывает порядок слов;

3. TF-IDF (term frequency – inverse document frequency). Эта мера учитывает не только нахождение слова в тексте, но и его частоту встречаемости в других текстах. Таким образом определяется важность того или иного слова при

определении смысла текста. Недостатком этого решения также является игнорирование порядка слов, тогда как в некоторых языках взаимное расположение слов может менять смысл высказывания.

В продвинутых методах полученные классическим методом вектора используются для построения математической модели решения какой-нибудь задачи. К примеру, можно решать задачу сравнения смысла слов при помощи подхода word2vec, где в основе лежат векторы, основанные на методе «мешка слов». На этих векторах строится модель предсказания контекста слова или наоборот, на основе контекста модель предсказывает существование еще одного слова. Таким образом, можно выделять вектора уже не отдельных слов, а текстов, и сравнивать их по косинусному сходству [113].

Модели искусственного интеллекта в области обработки естественного языка, которые могут генерировать текст и поддерживать «общение» в стиле, похожем на человеческий, называются «генеративный предобученный трансформер» или ГПТ. Наиболее известная такая модель реализована в виде чата компанией OpenAI в 2023 году и называется «Chat GPT» [170].

Поскольку GPT-3 обучается на огромных объемах интернет-данных и подходит для широкого круга последующих задач, модель ChatGPT начинается с предварительно обученной большой лингвистической модели GPT-3. Однако у GPT-3 есть недостаток: неточные ответы или ответы, нарушающие этику. Поэтому, чтобы избежать неточных и неправдивых результатов, ChatGPT решил использовать три разные стратегии: контролируемую точную настройку, моделирование вознаграждения и обучение с подкреплением. Процесс начинается со сбора набора данных демонстрационных меток, используемых для точной настройки GPT-3 с контролируемым обучением. Затем набор данных ранжирования выходных данных модели используется для дальнейшей точной настройки контролируемой модели с помощью обучения с подкреплением на основе отзывов людей. В отличие от других языковых моделей на основе искусственного интеллекта, ChatGPT генерирует и представляет совершенно новое содержание в ходе разговора с пользователем в реальном времени. Более того,

ChatGPT может последовательно поддерживать стиль диалога, который более реалистично взаимодействует с пользователем, а не дает ненужные ответы на каждый вопрос. Это делает ChatGPT более уникальной моделью, чем другие большие лингвистические модели [170].

Подходы к практическому применению цифровых технологий в области обработки естественного языка в сфере образования. Описанные методы разработки и применения систем искусственного интеллекта (распознавания, генерации речи и семантического анализа текста) уже нашли применение в сфере образования, в том числе и в высшем образовании для обучения студентов педагогических специальностей. В настоящий момент с помощью этих технологий реализованы «умные» чат-боты, имитирующие текстовый диалог, и виртуальные собеседники, имитирующие голосовой диалог с пользователем.

Например, существуют исследования, направленные на развитие коммуникативной компетентности с помощью виртуального собеседника, «который пытается понять, дает рекомендации или предлагает подумать, как себя вести в трудных ситуациях общения» [73]. Другие исследования представляют собой результаты формирования коммуникативной компетентности с виртуальным собеседником на иностранном языке [78]. Также есть исследования по оценке эффективности чат-бота для консультирования учащихся по поводу изучаемого предмета [22]. Существуют исследования использования технологии распознавания речи для компенсации трудностей в обучении для детей с ограниченными возможностями здоровья или психологическими особенностями [157,165].

Тематика формирования *определяющей и содержательной* рефлексии с помощью применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов очень нова в связи с совсем недавним распространением данной технологии и раскрыта в основном в иностранных публикациях. Можно выделить два аспекта исследований применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов: искусственный интеллект в рамках преподавания и

искусственный интеллект для оценивания хода и результатов образовательного процесса.

Как отмечалось выше, применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов заключается в обеспечении обратной связи достаточного качества, чтобы дополнять педагога, обеспечивать более персонализированную обратную связь, провоцировать дискуссии и групповое взаимодействие. Применение систем искусственного интеллекта для оценки результатов обучения исследовалось в процессе формирующего оценивания студентов, когда автоматическая обратная связь позволяла студентам скорректировать процесс решения задачи и тем самым достичь лучших результатов [149].

Однако в процессе исследования удалось обнаружить формирование только предметных компетенций в сфере медицины, изучения иностранного языка, освоения инженерных специальностей. Не было найдено исследований, касающихся применения систем искусственного интеллекта для формирования надпредметных компетенций, таких как рефлексия [149]. Среди отечественных исследований удалось найти всего одну работу, которая обсуждает формирование рефлексии с помощью систем искусственного интеллекта [177].

Таким образом, безусловно можно считать, что применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов является перспективной и очень актуальной темой исследования, так как технологические продукты уже достигли высокого уровня, и при этом недостаточно данных об эффекте, который они оказывают в образовательном процессе.

Вопрос об информатизации учебных диалогов с помощью применения систем искусственного интеллекта остается открытым. Поскольку цифровой образовательный инструмент учебных диалогов должен имитировать реальный диалог студента с преподавателем, он должен иметь ряд сложных функций: гибко анализировать фразы пользователя, определяя их смысл, и в ответ генерировать уникальные фразы на основе уже имеющихся данных тестов на необходимую тему, генерировать вопросы в ответ на реплики пользователя, давать обратную связь и поддерживать диалог по смыслу.

В таком случае цифровой инструмент для имитации учебного диалога действительно имеет потенциал для формирования рефлексии студентов, так как студент в рамках такого диалога сможет попробовать, например, спроектировать урок в режиме здесь-и-сейчас, попробовать оценить урок, получить обратную связь непосредственно об уроке, о своем способе проектирования, а также сможет размышлять с помощью такого инструмента о критериях оценки своего продукта. Также студент услышит вопросы о том, в чем, может быть, ограничение его конкретного способа проектирования, каких знаний ему не хватает, чтобы спроектировать урок еще до начала этого действия, и как можно было бы улучшить проект, когда студент уже его сделал. Таким образом, *учебный диалог, осуществляемый с применением систем искусственного интеллекта, мог бы способствовать формированию у студентов – будущих педагогов разных видов рефлексии.*

Это в свою очередь явилось бы значимым фактором для повышения эффективности подготовки студентов педагогических специальностей к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, потому что с помощью таких цифровых диалогов с применением систем искусственного интеллекта каждый студент смог бы сначала оценить, что он знает о цифровых образовательных ресурсах и какие дополнительные знания ему нужны, затем спроектировать внедрение какого-либо инструмента в своей профессиональной практике, составить проект и получить обратную связь, получить данные о внедрении цифрового инструмента, переделать проект, оценить, насколько он справился. И это все студент мог бы сделать с помощью цифровых учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, то есть самостоятельно во взаимодействии с цифровой платформой. Это могло бы в значительной степени повысить эффективность подготовки студентов к осмысленному и грамотному использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что потенциал информатизации учебных диалогов не до конца использован и исследован, так как, с одной стороны,

технологии искусственного интеллекта уже позволяют реализовать подобные цифровые учебные диалоги, а с другой стороны, крайне мало исследовательских данных о влиянии подобных цифровых образовательных инструментов на процесс обучения в вузах, и тем более, на обучение студентов педагогических специальностей в рамках их подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

Можно подвести основные *итоги осуществленного теоретического анализа* подходов к применению систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для повышения эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности за счет более эффективного формирования определяющей и содержательной рефлексии у студентов педагогических специальностей вузов.

В ходе исследования было определено, что эффективность обучения использованию информационных технологий в профессиональной деятельности педагога напрямую связана с педагогической рефлексией, сформированной в ходе обучения.

Для формирования определяющей и содержательной рефлексии необходим специфический способ организации образовательного процесса. В результате исследования удалось обнаружить, что определяющая и содержательная рефлексия формируются в таких учебных диалогах, где образовательный процесс построен по принципу активного создания знания, педагог и учащийся ведут свободный диалог в рамках предложенной темы и задач образовательного процесса, учащийся может задавать вопросы, обсуждать, уточнять и формулировать свои трудности, самостоятельно размышлять над задачей или вопросом, чтобы прийти к пониманию, оценивать свои результаты и обращаться к педагогу и товарищам за внешней оценкой для сравнения с собственной, обсуждать критерии, содержание оценки и различную ее интерпретацию.

Устройство и свойства учебного диалога, способствующего формированию рефлексии у студентов, раскрывается с нескольких точек зрения. С одной стороны, задача, по поводу которой ведется учебный диалог, должна быть проблемной, не

иметь готового решения и подразумевать мысленный эксперимент. С другой стороны, учебный диалог, формирующий рефлексию, должен поощрять студента к совместному созданию знания: объяснению фактов, объяснению своего видения, описанию опыта действия и взаимодействия, а также должен быть основан на равенстве участников диалога и безопасной атмосфере взаимодействия. С третьей стороны, учебный диалог должен иметь элементы нарративных практик, то есть должны быть заложены правила или принципы ведения такого диалога, которые сами по себе обеспечивают рефлексивный выход и формируют у учащихся опыт рефлексии. Однако, недостаточно исследований формирования рефлексии с помощью учебных диалогов именно с использованием нарративных инструментов, и само понятие нарратива является новым для области методики обучения.

При условии применения имеющихся информационных технологий содержательную рефлексию в учебных диалогах можно сформировать только учащимся с высоким уровнем самоорганизации, и в таком случае часто ее формирование происходит не в рамках образовательного учреждения, а случайным образом за счет сочетания факторов и различных образовательных практик. Однако, современные технологии искусственного интеллекта позволяют создавать такие учебные диалоги, которые содержат скрытый нарратив (схему коммуникативного действия, заложенную в основу диалога), а также обладают высокой вариативностью и возможностью попробовать разные способы решения коммуникативной задачи. Возможно, такие диалоги могли бы стать основой для формирования содержательной рефлексии и для других типов образовательного процесса.

Анализ использования информационных технологий, применяемых для реализации учебных диалогов, показал, что наиболее распространенные способы соответствующей информатизации – это диалоговые тренажеры, чат-боты, виртуальные голосовые помощники. Однако, взаимодействие с этими инструментами не подразумевает в полном смысле «реакцию» на высказывания пользователя, то есть ответ системы не отличается гибкостью и вариативностью. Поэтому данные инструменты нельзя рассматривать как учебный диалог в полном

смысле этого термина. Также проведенный анализ показал, что существуют технологии, разработанные в достаточной степени, чтобы полноценно имитировать диалог с человеком посредством технологий распознавания и генерации речи, технологии семантического анализа. Однако, недостаточно исследовательских данных чтобы утверждать, что такие учебные диалоги действительно позволяют формировать способность к рефлексии.

Можно обобщить данное теоретическое исследование в виде схемы образовательного процесса для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, приводимой в дальнейшем в рамках настоящей диссертации (рис. 8). Данная схема отражает то, как устроена подготовка студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов *без* применения систем искусственного интеллекта.

При организации образовательного процесса, направленного на воспроизведение готового знания, учебный диалог состоит из объяснений, наставлений или инструкций педагога, уточняющих вопросов или ответов на задания от учащегося. С помощью такого диалога может сформироваться только формальная рефлексия, то есть студенты смогут воспроизвести способ действия на знакомом материале под контролем педагога, определить формальные трудности или характеристики ситуации. Применительно к использованию информационных технологий в будущей профессиональной деятельности это означает применение только известных цифровых образовательных ресурсов, изменение деятельности под влиянием эмоционального отношения, определение только формальных характеристик деятельности (например, инструмент «нравится или не нравится»).

При организации образовательного процесса, направленного на активное создание знания, учебный диалог организован как обсуждения и дискуссии между педагогом и учащимися или внутри группы учащихся между собой, дается развернутая обратная связь, обоснование мнений, суждений, формулируются и обсуждаются тезисы и отношения по разным вопросам. Такой диалог позволяет сформировать определяющую рефлексию, когда студенты могут определить,

может или не может ли он решить задачу, в чем именно заключаются его трудности и как их преодолеть. Однако, по результатам исследований, она формируется у около 40% студентов или меньше [19]. Есть основания предполагать, что это связано с недостаточной вовлеченностью студентов в учебный диалог на занятиях, и как следствие, студенты не пробуют размышлять над способами решения задач, а усваивают готовые.

Предположение данного исследования состоит в том, что *информатизация учебных диалогов с помощью применения в рамках их проведения систем искусственного интеллекта позволила бы сымитировать принципиальные свойства учебного диалога, способствующего формированию требуемых видов рефлексии у студентов*. Таким образом, можно было бы достичнуть лучших результатов по формированию определяющей и содержательной рефлексии у студентов и, как следствие, повысить эффективность подготовки студентов педагогических специальностей к использованию информационных технологий в будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, ядром последующего эмпирического исследования должны стать проверка предположения о том, какова модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, и выявление эффективности реализации такой модели в рамках подготовки студентов – будущих педагогов в вузе.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

2.1. Модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта

В результате теоретического анализа подходов к применению систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для повышения эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности было определено, что эффективность обучения использованию информационных технологий в профессиональной деятельности напрямую связана с педагогической рефлексией, сформированной в ходе обучения. Чтобы подготовить студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, *необходимо в процессе подготовки сформировать характеристики определяющей и содержательной рефлексии у студентов, чтобы они могли выбирать и оценивать информационные ресурсы, а также соотносить их с задачами и ожидаемыми результатами в своей профессиональной деятельности.* Чтобы это сделать, необходимо внедрить в образовательный процесс учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта, которые обладают формирующим эффектом за счет ряда характеристик.

Образовательный процесс, способствующий формированию рефлексии, представляет собой организованное взаимодействие между педагогом и учащимся, где рефлексия «вращивается» как культурное орудие в процессе решения учебных задач. Взаимодействие между педагогом и учащимся или группой организовано

как учебный диалог, который соответствует следующим принципам: не подразумевает правильного ответа или готового решения, направлен на совместный поиск способа решения задачи и размышление, а также содержит в себе нарративную составляющую, а именно в структуре диалога должны быть заложены правила или принципы ведения такого диалога, которые сами по себе обеспечивают рефлексивный выход и формируют у учащихся опыт рефлексии. Предположение состоит в том, что такой учебный диалог, происходящий между преподавателем и студентом на занятии, содержит большой потенциал для информатизации с помощью применения систем искусственного интеллекта, что позволит сформировать определяющую и содержательную рефлексию у большего количества студентов и тем самым повысит эффективность подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

Чтобы реализовать и проверить данное предположение, необходимо разработать архитектуру информационной системы, представляющую собой программу для редактирования и проигрывания учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта. Архитектура информационной системы должна заключать в себе возможность для создания нелинейных диалогов, в которых нет готового решения или прямой подсказки, диалог с помощью применения систем искусственного интеллекта направлен на размышление и совместный поиск решения, диалог является вариативным, а также диалог можно проигрывать неограниченное количество раз.

После создания архитектуры информационной системы необходимо разработать сценарии учебных диалогов, с учетом того, что в процессе учебных диалогов применяются системы искусственного интеллекта, что делает диалоги вариативными и дает возможность пользователю размышлять и проверять какие-либо предположения в ходе диалога. Также необходимо разработать методику подготовки студентов – будущих педагогов, чтобы интегрировать данные учебные диалоги в существующий в вузе образовательный процесс.

В ходе проведенного анализа организации учебного процесса в различных подходах и анализа практик формирования рефлексии в различных возрастах, выявлено принципиальное различие способов организации образовательного процесса от сфокусированного в первую очередь на предметном материале и решении задач до сфокусированного на потребностях и интересах учащегося. Тип организации образовательного процесса в значительной степени влияет на характеристики учебного диалога и формирование способности к рефлексии учащихся [168,135].

В зависимости от организации образовательного процесса содержание коммуникаций в рамках него будет в значительной степени отличаться. В первую очередь, организация образовательного процесса обуславливает методику и сценарий учебного диалога, что, в свою очередь, влияет на формирование и способности к рефлексии [134].

На основе результатов предыдущий части настоящего исследования можно утверждать, что образовательный процесс состоит из трех принципиально отличающихся компонентов: стадия формирования мотивации, прояснения учебного интереса и целеполагания (постановки задачи), стадия решения учебных задач, контроля и регуляции этого процесса, стадия оценки учебного результата и образовательных достижений студента [94,178,176,163,155]. В зависимости способа организации образовательного процесса и вида учебного диалога, на каждом из этих этапов могут применяться разные инструменты на основе искусственного интеллекта.

Ранее сделанные выводы свидетельствуют о необходимости совершенствования существующего подхода к информатизации подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, так как возникает вопрос, *как должен быть устроен образовательный процесс, в который интегрированы учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта, чтобы способствовать формированию определяющей и содержательной рефлексии в рамках повышения*

эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к использованию образовательных технологий в профессиональной деятельности.

Для интеграции и согласования архитектуры информационной системы для реализации учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, сценариев учебных диалогов и методики их использования в рамках образовательного процесса была разработана *модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта*. Указанная модель построена на основе выявленных в первой главе диссертации методов и инструментов формирования рефлексии с помощью учебных диалогов в юношеском возрасте, а также на способах применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов, и влияние их на эффективность подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности. Также модель учитывает выявленный перечень проблем, связанный с недостатком исследовательских данных об информатизации учебных диалогов с помощью систем искусственного интеллекта.

Понятие моделирования исследовалось в философии и естественных науках. А.И. Пономарева и А.В. Суворова указывают, что модель «должна достоверно отображать исследуемую сторону функционирования оригинала» [87]. Это может быть реализовано в графическом, математическом табличном виде, также модели могут быть статическими и динамическими, формальными или описательными. Так или иначе моделирование позволяет отобразить существенные принципиальные свойства объекта и его поведение, чтобы исследовать их в процессе наблюдения или преобразования. Сущностные характеристики моделирования заключаются в том, что исследователь строит совокупность объектов и задает их связи: пространственные, временные или логические, чтобы затем исследовать полученный конструкт [87]. В данном исследовании необходимо построить модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, чтобы затем интегрировать в образовательный процесс, отраженный в модели,

информационную систему для реализации учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, а также изменение методики подготовки студентов – будущих педагогов с появлением подобных учебных диалогов.

Центральным элементом предлагаемой модели, являющимся основополагающим для организации образовательного процесса, является подготовка студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности. Модель была разработана на основе изучения существующих подходов к подготовке студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, и открытия, что для эффективной подготовки студентов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности необходима определяющая и содержательная рефлексия, чтобы выбрать информационный ресурс и собственным критериям, соотнести выбор и задачами и ожидаемыми результатами профессиональной деятельности, оценить применение информационного ресурса, и так далее; также для разработки модели было необходимо изучить, каким образом формируется рефлексия, было обнаружено, что рефлексия как умственное действие формируется в совместной деятельности со «взрослым», например, преподавателем, в учебном диалоге, после чего был изучен потенциал информатизации учебного диалога, в том числе с применением систем искусственного интеллекта, чтобы учебный диалог как информационный ресурс можно было использовать в образовательном процессе как в учебной аудитории, так и за рамками непосредственных занятий.

Модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, безусловно, должна быть построена в рамках подхода к организации образовательного процесса. На текущий момент нет единой классификации подходов к организации образовательного процесса. Некоторые ученые определяют их с точки зрения заложенных в их основу средств обучения. Например, П. Стефан различает следующие подходы [28]:

- контактное обучение с применением коммуникативных средств, например, лекции и семинара;

- демонстрационное обучение с использованием визуальных форм и практических демонстраций, например, видео и презентаций;
- координирующее обучение, где педагог только помогает организовать и сопровождает самостоятельную и групповую работу;
- диалогическое обучение, активно использующее вопросы и стимулирующее самостоятельное мышление студентов.

Б. Джойс и М. Уэйл предлагают другую классификацию, основанную на том, какие приоритетные задачи и образовательные результаты удерживаются педагогом, в первую очередь. Авторы выделяют четыре таких задачи [156, с. 11-25]:

- групповое взаимодействие, где группа является единицей образования и совместно достигает образовательных результатов (концепция, основанная на трудах Дж. Дьюи и других авторов);
- развитие мышления и формирование понятий, где основным результатом обучения называется развитие когнитивных функций (концепция, основанная на трудах Ганье и других);
- личностно-ориентированное обучение, где интересы и потребности личности, осознанность и ответственность за образование является основным результатом (концепция основана на трудах Роджерса и других психологов гуманистического подхода);
- обучение для изменения поведения, основанное на концепции бихевиоризма, где основным результатом является коррекция поведения учащегося, что выражается в освоении навыка или социальных норм.

Известный ученый Джеральд Гроу выдвинул концепцию образовательного процесса, состоящего из четырех стадий, где отношения педагога и учащегося разворачиваются от зависимого (dependent) к самоорганизованному (self-directed) [152]. Ученый описал, как развивается взаимодействие между учащимся и педагогом. На первой стадии ученикам нужен авторитетный человек, который дал бы им четкие указания о том, что, как и когда делать. Для этих студентов обучение сосредоточено на учителе. На второй стадии ученики заинтересованы в теме и

готовы активно включаться в обучение, но также имеют мало контроля над процессом, не могут самостоятельно ставить образовательные цели и оценивать результат. На третьей стадии учащиеся становятся вовлеченными. Они уже обладают предметными навыками и знаниями и осознают себя как полноценных участников собственного образования: могут ставить образовательные цели, выбирать способы их достижения, оценивать результат. Но на данной стадии оценка качества результатов обучения является поверхностной, а образовательные цели неустойчивыми. Самоорганизованные учащиеся устанавливают свои собственные цели и критерии их достижения – с помощью экспертов или без них. Для достижения этих целей они используют преподавателей, учреждения, группы единомышленников, и так далее. Такие учащиеся самостоятельно определяют образовательные цели и контролируют их достижение, используют оценку и обратную связь как ресурс для образования, а не как собственный результат [152]. Автор пишет, что соответственно уровням самоорганизации учащегося преподавателю необходимо выбирать роли и форматы обучения и приводит следующую схему (рис. 7).

В основу модели подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта был положен подход к организации образовательного процесса, который одновременно не противоречит вышеназванным подходам, с другой стороны, обобщает их.



Рисунок 7. Схема организации образовательного процесса Дж. Гроу

Исследование опирается на то, что существует два принципиально разных подхода к организации образовательного процесса: воспроизведение готового знания и активное создание знания [140]. Так как в работе исследуется подготовка педагогов на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, необходимо описать, какие виды диалога свойственны какому способу организации образовательного процесса и уточнить способ применения систем искусственного интеллекта в каждом из них.

Таким образом, исходная схема образовательного процесса для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов *без* применения систем искусственного интеллекта выглядит, как показано на рисунке 8.



Рисунок 8. Описание образовательного процесса для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов *без применения систем искусственного интеллекта*

Можно видеть, что *в рамках данной схемы, отражающей имеющейся на сегодняшний день подход, не формируется содержательная рефлексия*, так как она возникает случайно в неформальных образовательных практиках, где коммуникации случайным образом становятся учебным диалогом для студента. *Определяющая же рефлексия формируется только при способе организации образовательного процесса, направленного на активное создание знания*, который является более трудным для реализации и требует больших затрат ресурсов и компетенций со стороны преподавателя вуза. *Формальная же рефлексия, которая точно появляется в любом образовательном процессе, не позволяет студентам эффективно подготовиться к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности*, так как преподаватель, обладающий только формальной рефлексией, может действовать по образцу или инструкции и не может самостоятельно оценить качество созданных методических разработок по внедрению новых информационных технологий в образовательный процесс.

Чтобы построить модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, в которой формировалась бы определяющая и содержательная рефлексия в образовательном процессе, на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, необходимо подробно рассмотреть специфику организации образовательного процесса для подготовки педагогов и формирования у них определяющей и содержательной рефлексии.

Было упомянуто, что можно выделить как минимум три компонента, которые присутствуют в каждом образовательном процессе, а именно формирование мотивации и постановка задачи, непосредственные учебные действия и их контроль, оценка образовательных результатов [94,178,176,163,155].

Организация образовательного процесса, направленная на воспроизведение готового знания, отличается тем, что цели и результаты, способы их достижения определяет преподаватель; также контроль учебных действий и оценка полученных результатов полностью выполняется преподавателем. При таком

способе организации процесса ученик является исполнителем заданий или «акцептором» информации, которую он должен запомнить, а затем пересказать преподавателю. Подробнее описание каждого компонента образовательного процесса приведено на рисунке 9.

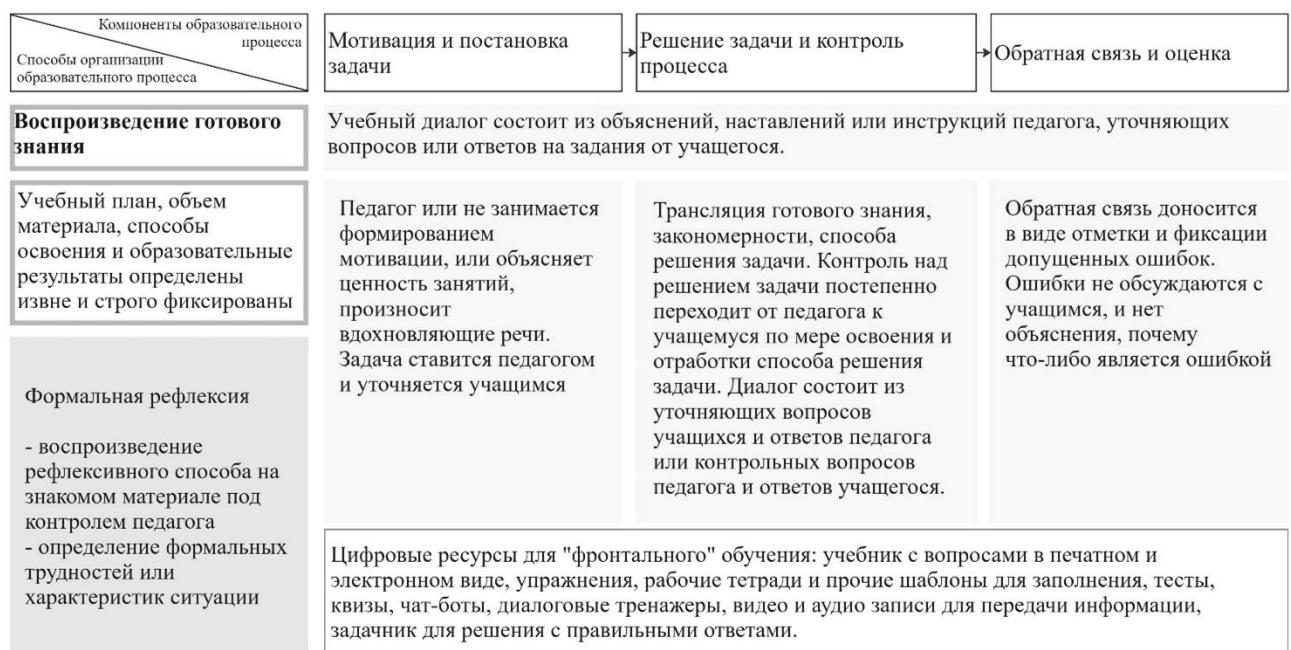


Рисунок 9. Описание образовательного процесса, направленного на воспроизведение готового знания, для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов *без применения* систем искусственного интеллекта

Данный способ организации позволяет сформировать *только формальную рефлексию*. Так как контроль за обучением и оценка результата находится у преподавателя, ученик ориентируется на формальные результаты (отметки), а сам процесс решения задач заключается в действии по образцу и воспроизведении информации, поэтому достаточно только формального воспроизведения способа решения без понимания его сути (например, читка пьесы наизусть на литературе).

Другой способ организации образовательного процесса, *направленный на активное создание знания*, характерен тем, что хотя учебный план определен и зафиксирован, цели и результаты обучения определяются совместно с учащимся, а также учащийся может выбирать способы решения задач, предлагать какие-то

незапланированные задачи и темы для обсуждения, образовательный процесс часто строится как дискуссия, где преподаватель выступает как партнер, а учащиеся защищают разные точки зрения на решение задачи или неоднозначный вопрос. Подробнее описание каждого компонента образовательного процесса приведено рисунке 10.

Данный способ организации образовательного процесса *позволяет сформировать определяющую рефлексию*, то есть такую, когда учащийся может определить и сформулировать, какие трудности у него возникают при решении задачи и чего не хватает, чтобы их преодолеть, доопределить условия задачи, попробовать преодолеть трудности разными способами и оценить, насколько это получилось.

Также существуют образовательные практики, находящиеся за рамками образовательного процесса «в аудиториях», которые позволяют сформировать содержательную рефлексию, например, пробно-профессиональное действие учащегося. Формирование содержательной рефлексии достигается за счет механизма, когда учащихся может самостоятельно поставить задачу, найти способы ее решения, проанализировать результаты, соотнести результаты с задачей, обобщить и оценить способ ее решения.

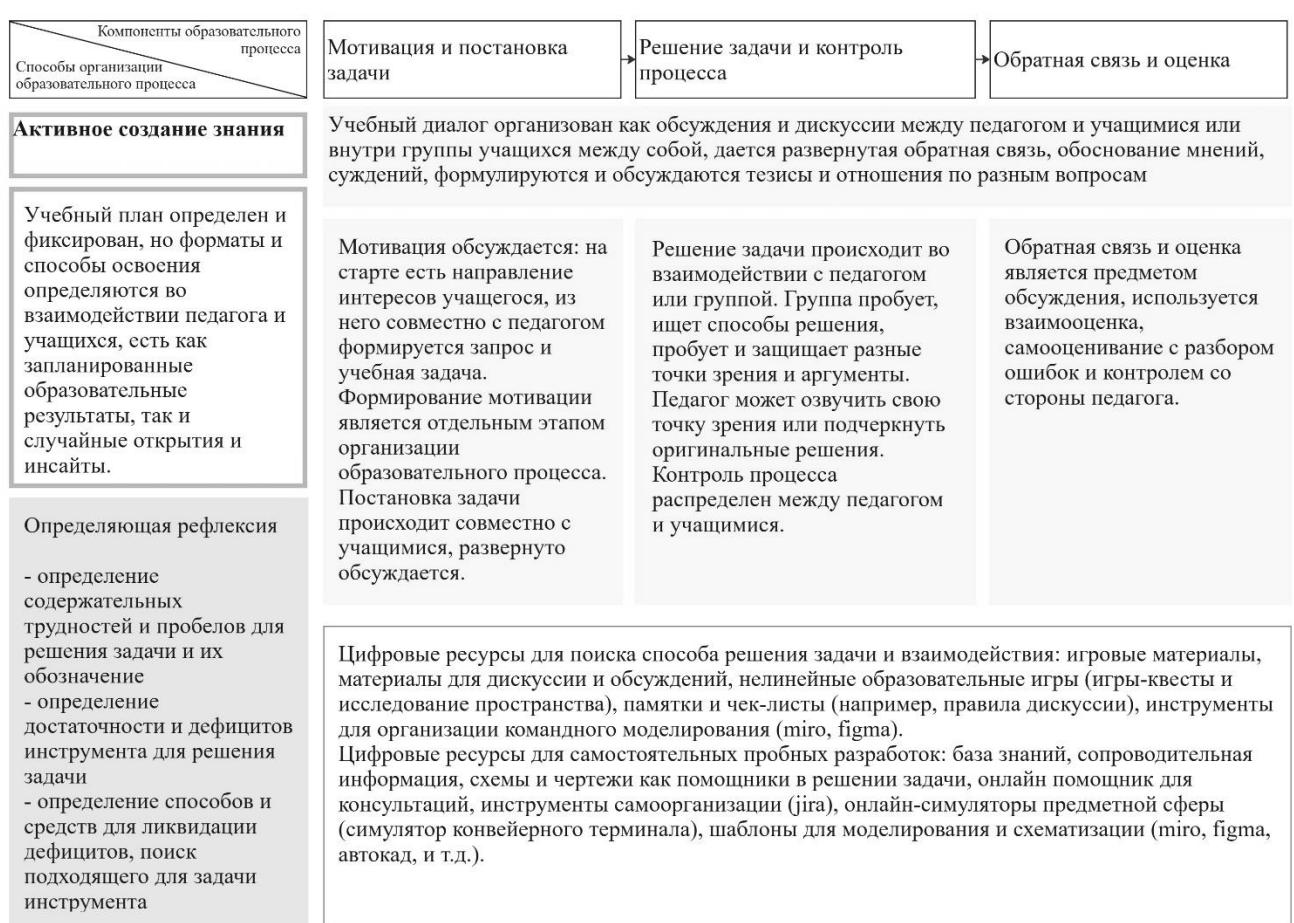


Рисунок 10. Описание образовательного процесса, направленного на активное создание знания, для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов *без применения систем искусственного интеллекта*

Для разработки модели подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов для формирования рефлексии была рассмотрена возможность *интеграции систем искусственного интеллекта* в рамках каждого способа организации образовательного процесса. В общем виде можно описание образовательного процесса на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта в образовательном процессе можно описать, как показано на рисунке 11.

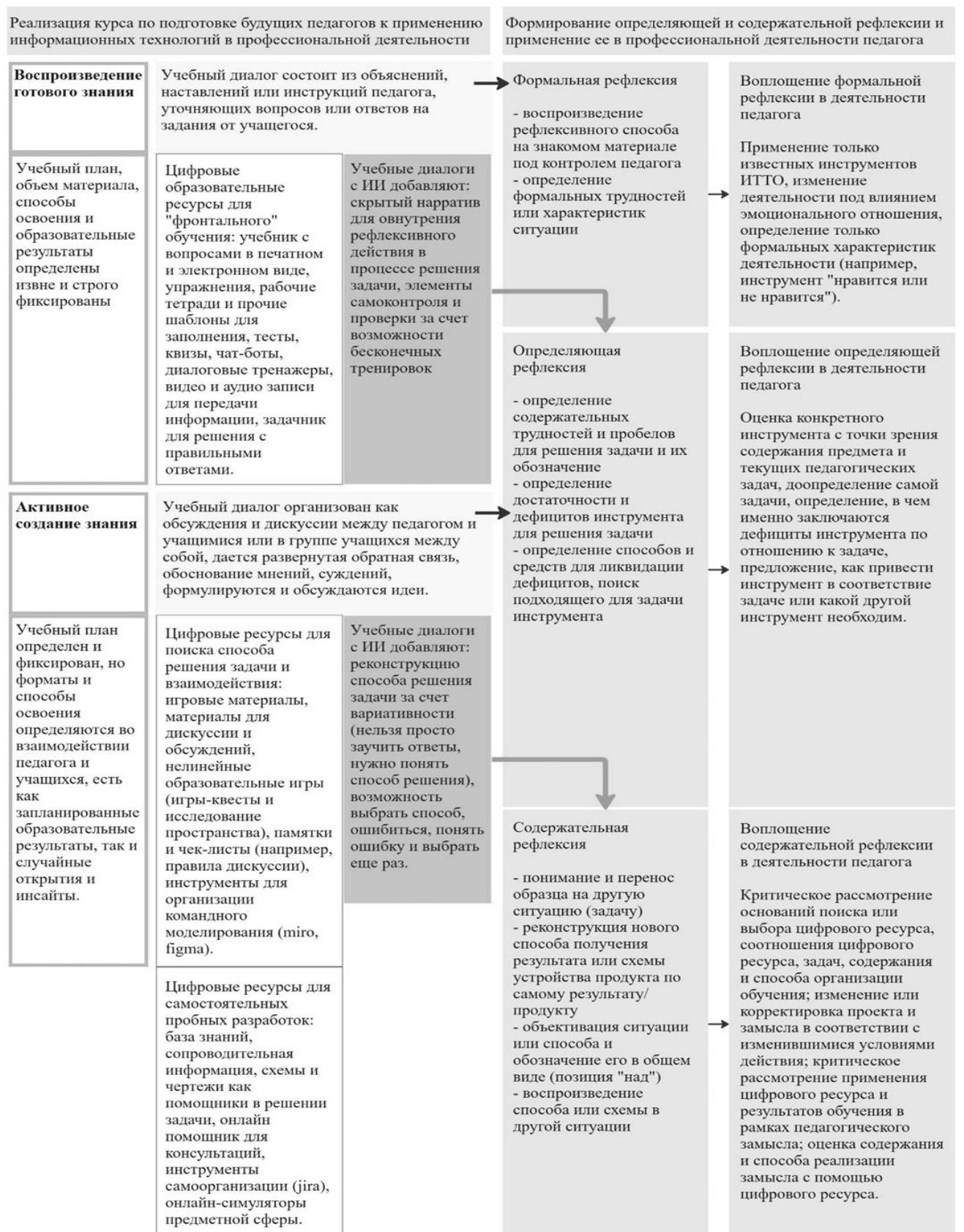


Рисунок 11. Описание образовательного процесса для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта

В данной схеме отражено, каким образом применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов может повлиять на формирование рефлексии учащихся.

Предполагается, что в рамках организации образовательного процесса, направленной на воспроизведение готового знания, когда в учебных диалогах четко заданы структура и правильный способ решения задач, применение систем искусственного интеллекта позволит добавить так называемый «скрытый нарратив», то есть схему рефлексивного действия, в качестве структуры любого учебного диалога. В процессе изучения материала произойдет овнутрение рефлексивного диалога, таким образом, учащийся будет воспроизводить его в знакомой и незнакомой ситуации, когда ему будет необходимо рассуждать подобным образом.

Можно утверждать, что *в рамках реализации данной схемы формируется определяющая и содержательная рефлексия* даже в образовательном процессе, направленном на воспроизведение готового знания. С помощью учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта обучающийся еще до начала действия проговаривает, какова его задача и ожидаемый результат, в процессе учится оценивать совершенное действие, затем оценивает полученный результат с исходной задачей, и учебный диалог с применением систем искусственного интеллекта постоянно провоцирует его это делать – то есть скрытый нарратив учебного диалога обладает формирующим эффектом. Кроме этого, за счет применения систем искусственного интеллекта диалоги обладают вариативностью, то есть обучающемуся нельзя просто заучить ответы – нужно понять способ решения задачи: выбрать способ, ошибиться, понять ошибку и попытаться еще какое-то количество раз.

Также применение систем искусственного интеллекта в рамках учебного диалога позволит повысить вариативность самого диалога и проигрывать одну и ту же схему коммуникации в сюжетно разных ситуациях, тренироваться сколько угодно и самостоятельно контролировать количество попыток, необходимых для

изучения. Это позволит студентам взять на себя функцию контроля и оценки образовательных результатов, так как им будет необходимо самостоятельно определять, когда тренировок достаточно.

Кроме этого, на занятиях у педагога скорее всего нет возможности проговорить понимание с каждым из студентов: обычно работают пять-семь наиболее активных студентов, остальные «отмалчиваются». Применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов позволяет каждому студенту самостоятельно ответить на вопросы педагога и получить обратную связь. Таким образом, каждому студенту придется проговорить, а с помощью этого и оформить свое понимание материала в рефлексивном учебном диалоге.

Таким образом, в процессе участия в учебных диалогах с применением систем искусственного интеллекта формируется определяющая и содержательная рефлексия, а именно:

- понимание и перенос образца на другую ситуацию (задачу);
- реконструкция нового способа получения результата или схемы устройства продукта по самому результату/продукту;
- объективация ситуации или способа и обозначение его в общем виде (позиция «над»);
- воспроизведение способа или схемы в другой ситуации.

Формирование содержательной рефлексии для применения информационных технологий в профессиональной деятельности педагога означает следующее: критическое рассмотрение оснований поиска или выбора цифрового ресурса, соотношения цифрового ресурса, задач, содержания и способа организации обучения; изменение или корректировка проекта и замысла в соответствии с изменившимися условиями действия; критическое рассмотрение применения цифрового ресурса и результатов обучения в рамках педагогического замысла; оценка содержания и способа реализации замысла с помощью цифрового ресурса.

Подробности применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов при организации образовательного процесса, направленной на воспроизведение готового знания приведено на рисунке 12.

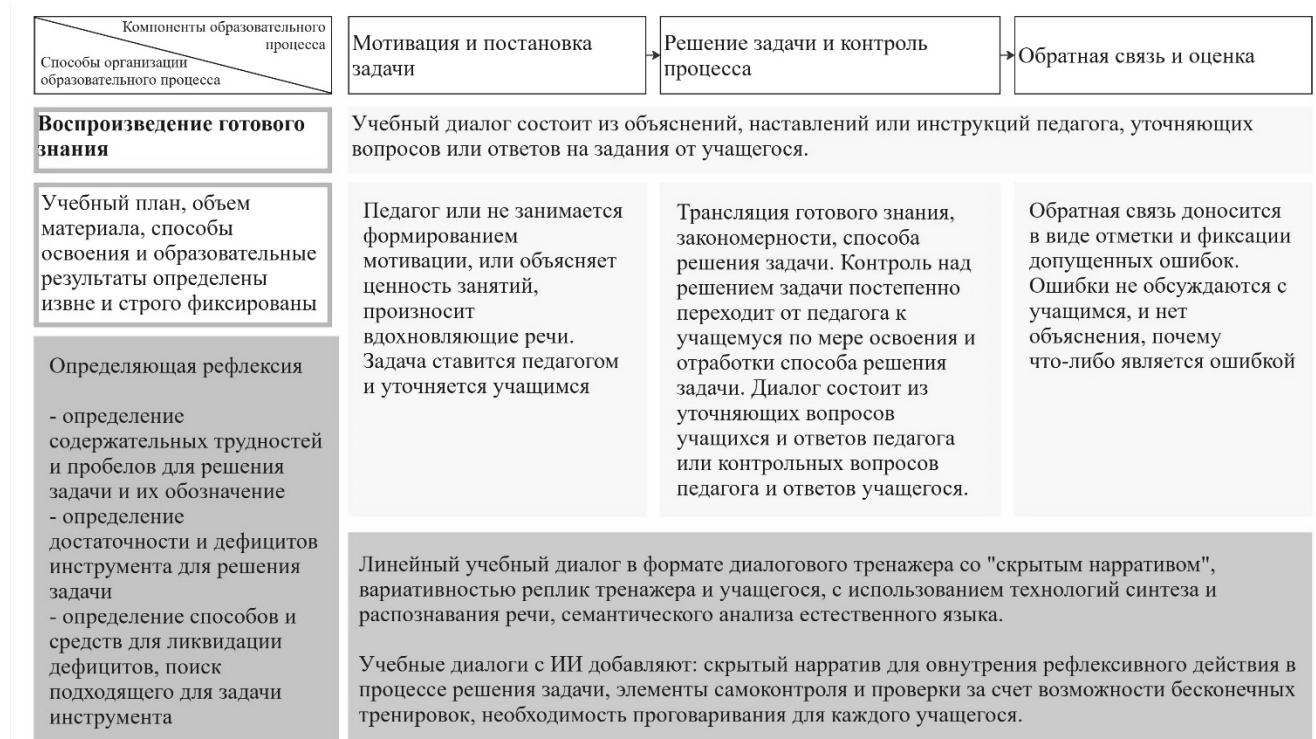


Рисунок 12. Описание образовательного процесса, направленного на воспроизведение готового знания, для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов *с применением* систем искусственного интеллекта

В рамках организации образовательного процесса, направленной на активное создание знания, применение систем искусственного интеллекта возможно для формирования содержательной рефлексии с помощью сочетания систем искусственного интеллекта и методик обучения, характерных для данного способа организации образовательного процесса, таких как проблемно-ориентированное обучение, кейс-метод, обучающие игры. В процессе изучения материала, например, обучающей игры, обучающийся сможет зафиксировать каждую часть диалога, понять ее устройство и способ решения, при необходимости переиграть каждую часть диалога, что позволит реконструировать способ коммуникации.

Благодаря настройкам систем искусственного интеллекта в области семантического анализа языка, в таких задачах будет возможность гибко дать обратную связь как с помощью баллов в игре, так и с помощью текста персонажа в диалоге, причем обратная связь также будет варьироваться в зависимости от ответа учащегося. Обратная связь в сюжетных диалогах может даваться от лица персонажа, то есть не содержать готового ответа, почему правильно или неправильно, а вести учащегося по сюжету в ту или иную сторону. В зависимости от обратной связи и развития сюжета учащемуся будет необходимо непосредственно останавливаться в диалоге, чтобы понять, что происходит, фиксировать свою ситуацию с помощью баллов или вспоминая ход диалога, пытаться понять, что пошло не так.

Именно такие действия и были описаны как суть рефлексивного действия. Предположение состоит в том, что благодаря учебным диалогам с подобным применением систем искусственного интеллекта практика рефлексии диалога не только сформируется в игре, но и станет постоянной для учащихся. Подробности применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов при активном создании знания как способе организации образовательного процесса приведено на рисунке 13.

За рамками формального образовательного процесса применение систем искусственного интеллекта возможно, когда учащийся обращается с запросом к инструменту с искусственным интеллектом. У учащегося могут возникнуть следующие типы запросов: запрос-самоопределение, когда необходимо построить образовательную траекторию, определить цели и результаты обучения; запрос-мотивация, когда необходимо найти причину и смысл для обучения; запрос-поддержка, когда нужно получить обратную связь и оценку в процессе учебной деятельности; запрос-обучение, когда необходимо получить экспертное знание и опыт, а также ряд учебных задач, для которых нет готовых ответов, а затем обратную связь об их решении.

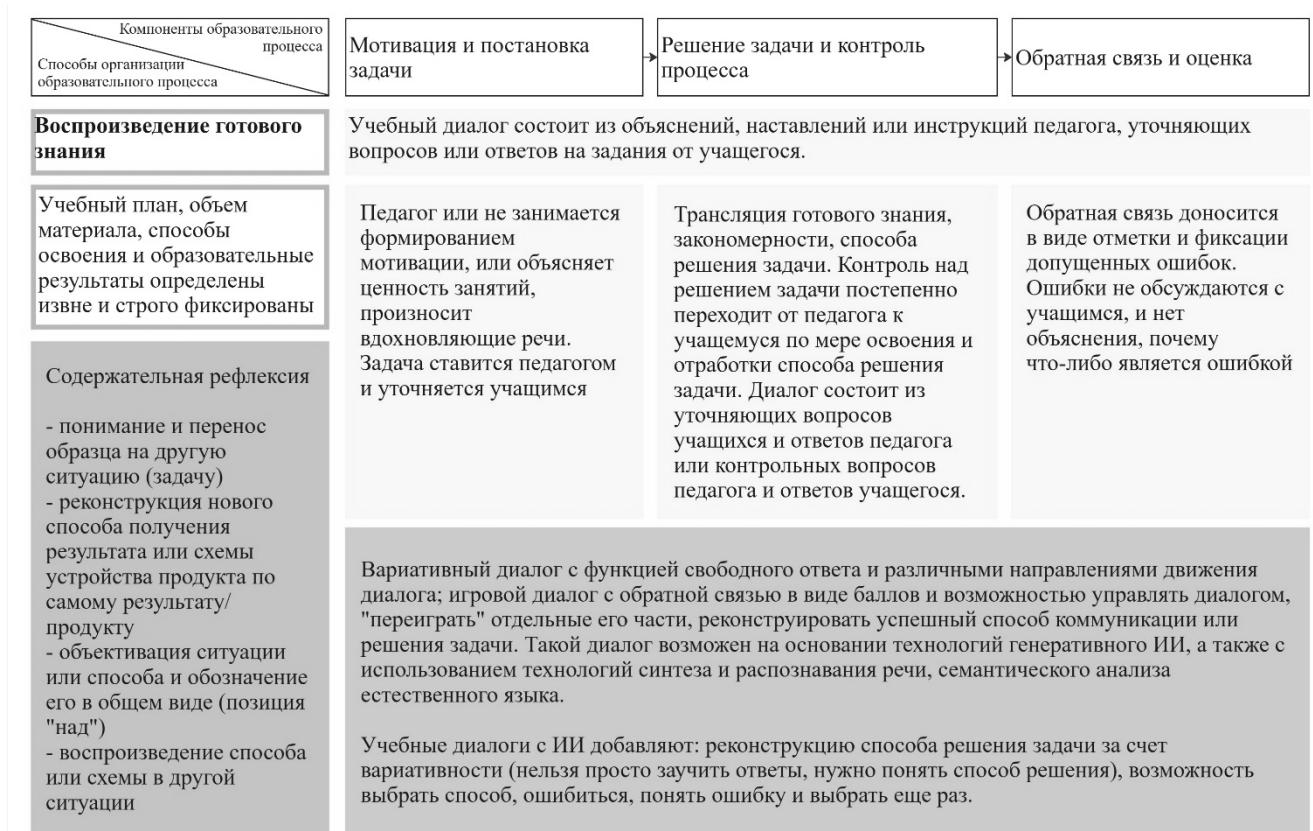


Рисунок 13. Описание образовательного процесса, направленного на активное создание знания, для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта

Для данных задач еще не изобретены достаточно сложные технологии искусственного интеллекта в области обработки естественного языка, а возможна только их имитация. Даже ресурсы с использованием систем генеративного искусственного интеллекта на сегодняшний день позволяют давать шаблонные ответы, которые так или иначе не могут до конца учесть запрос и ситуацию вопрошающего.

Таким образом можно предположить существенные различия в организации образовательного процесса, где используются учебные диалоги с применением или без применения систем искусственного интеллекта. Учебные диалоги без применения систем искусственного интеллекта позволяют сформировать или формальную рефлексию в образовательном процессе, направленном на

воспроизведение готового знания, или определяющую рефлексию, но только в образовательном процессе, направленном на активное создание знания, с помощью специальной работы преподавателя, которая способствует формированию мотивации, поиску способов решения совместно с группой, дать и прояснить обратную связь для учащегося. Но даже при таком способе организации образовательного процесса содержательная рефлексия не формируется, так как в образовательном процессе отсутствует реальная задача применения информационных технологий в профессиональной деятельности, профессиональная задача по их применению и критерии результата их применения. Кроме того, в учебном диалоге на занятии принимают участие в лучшем случае треть группы, остальные студенты участвуют пассивно или вообще не участвуют.

Учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта позволяют создать для студента задачу по применению информационных технологий в профессиональной деятельности. Такие задачи могут применяться в дополнение к основному образовательному процессу в вузе. Учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта (в отличие от учебных диалогов без применения систем искусственного интеллекта) обладают следующими свойствами:

- добавляют скрытый нарратив для овнутрения рефлексивного действия в процессе решения задачи, элементы самоконтроля и проверки за счет возможности бесконечных тренировок, необходимость проговаривания для каждого учащегося;
- добавляют возможность реконструкции способа решения задачи за счет вариативности (нельзя просто заучить ответы, нужно понять способ решения), возможность выбрать способ, ошибиться, понять ошибку и выбрать еще раз;
- дают возможность управлять диалогом, "переиграть" отдельные его части;
- дают возможность вовлечь в диалог каждого студента, так как диалог ведется в онлайн-формате с помощником, созданным с применением систем искусственного интеллекта.

Эти свойства позволяют сформировать определяющую и содержательную рефлексию у студентов – будущих педагогов в процессе изучения ими

использования информационных технологий в профессиональной деятельности. Возможность создания учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта позволит оптимизировать некоторые задания и задачи, направленные на изучение, дополнительное закрепление материала или дополнительную практику для получения умения с учетом специфики предметной сферы и интересующих учащихся тем. Это позволит приобрести дополнительные инструменты, добавить рефлексивные практики в образовательный процесс и повысить качество формирования рефлексии.

Чтобы реализовать предложенный подход к организации образовательного процесса в рамках настоящего исследования с учетом всех вышеуказанных факторов построена модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта (рис. 14).

Данная модель описывает, с одной стороны, компоненты образовательного процесса, с другой стороны, информационную систему, которую можно внедрить в образовательный процесс для реализации учебных диалогов. На базе информационной системы для данных компонентов образовательного процесса строится три типа сценариев учебного диалога, реализация которых возможна только с помощью применения систем искусственного интеллекта.

Обозначенные в модели типы учебных диалогов используются для обновления методической системы подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, а именно для добавления темы в содержание курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании». В рамках изучения этой темы студенты встречаются как с традиционными формами занятий, такими как лекция и кейсовое задание, так и с учебными диалогами с применением систем искусственного интеллекта.

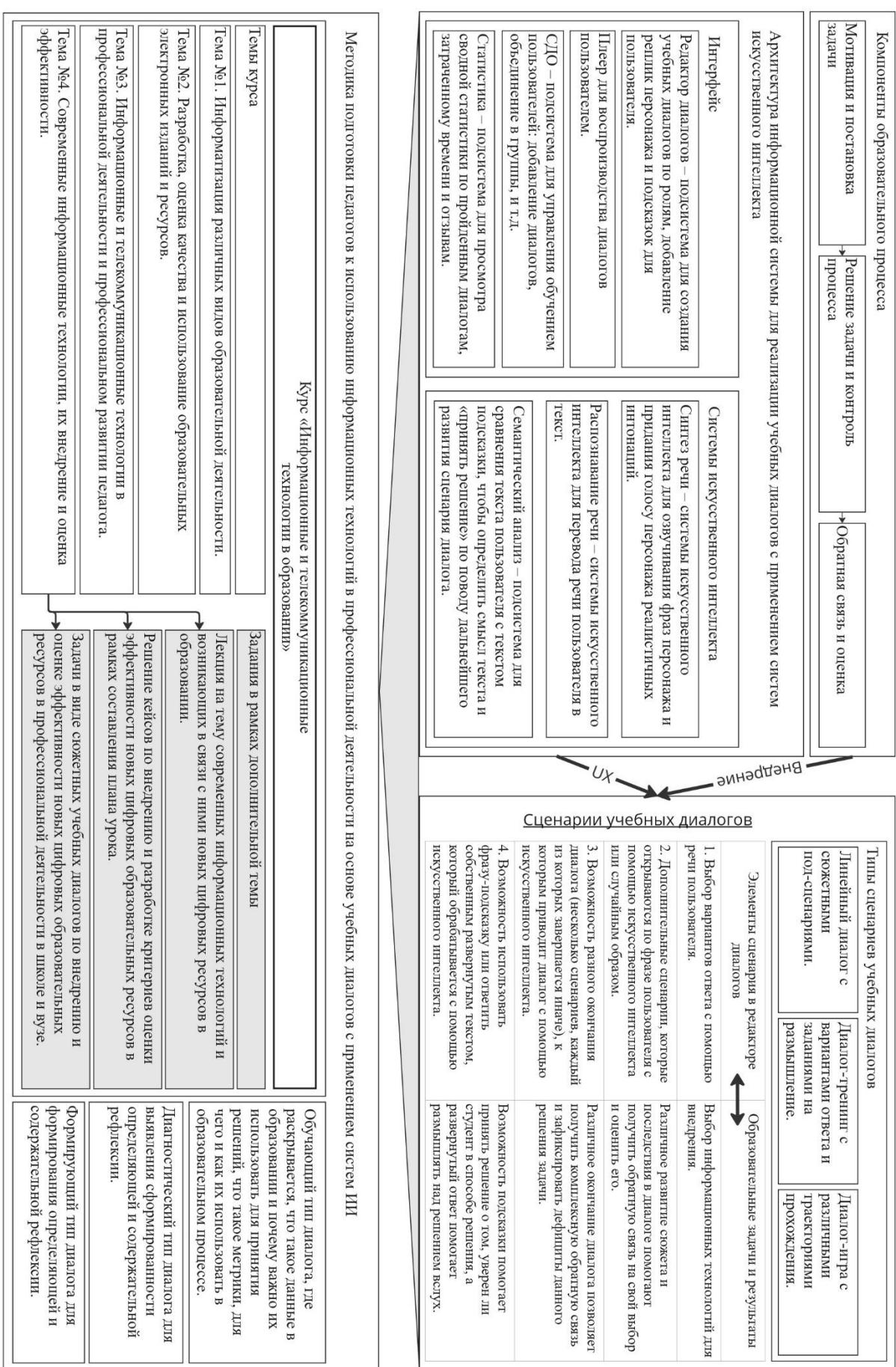


Рисунок 14. Модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта

Описанная выше модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта базируется на новейших разработках систем искусственного интеллекта в области обработки естественного языка.

Дальнейшее исследование требует с учетом описанной модели построения архитектуры информационной системы, разработки структуры учебных диалогов и методики образовательного процесса, применение которых целесообразно в рамках предметного образовательного процесса для формирования рефлексии. Для достижения эффективности и обеспечения условий для экспериментальной проверки представляется необходимым разработать методические рекомендации, а также сами учебные диалоги с учетом специфики образовательного процесса педагогического вуза.

2.2. Архитектура информационной системы для применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для формирования рефлексии

Проведенный в рамках исследования анализ существующих способов организации образовательного процесса позволил выявить особенности применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для формирования рефлексии с целью повышения эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности. При рассмотрении модели подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, становится очевидно, что в силу содержательной специфики различных предметов и организационной специфики различных подходов к организации образовательного процесса, необходимо построить архитектуру информационной

системы с применением информационного интеллекта, которая сделала бы возможным реализацию учебных диалогов, требует уточнения.

Для определения параметров и устройства архитектуры информационной системы проведена разработка программы для ЭВМ, в ходе исследования программа доработана, апробирована и описана.

Разработанная информационная система представляет собой *программное средство для реализации интерактивных диалогов*, которая позволяет непрерывно оценивать ответы пользователя во время диалога, анализировать речь пользователя, текст, введенный пользователем с помощью методик обработки текста на естественном языке (NLP), а также изменять сценарии учебных диалогов в зависимости от ответов пользователя. Пользователи получают обратную связь в режиме реального времени и могут улучшить свое поведение прямо в момент диалога.

Система содержит редактор для создания диалогов, плеер воспроизведения диалогов, блок сбора пользовательских данных, блок автоматической обработки пользовательских данных. С помощью редактора можно создать учебные диалоги, представляющие собой диалог между персонажем и пользователем, словарь стоп-слов, задать настройки диалога путем добавления основных сценариев, добавления дополнительных сценариев, добавления ключевых слов основного сценария, по которым активируется переход на дополнительный сценарий. С помощью плеера можно автоматически воспроизвести заданный в редакторе диалог между персонажем и пользователем в соответствии с настройками сценария диалога, при этом можно выбрать сценарии диалога на основании настроек. С помощью блока сбора пользовательских данных автоматически осуществляется сбор пользовательских данных в процессе диалога, при этом пользовательские данные включают ответы пользователя, полученные во время диалога, то есть аудио данные, содержащие речь пользователя, и текстовые данные, содержащие текст, введенный пользователем.

Архитектура продукта реализована в рамках системы DAILO компании ООО «Цереврум». Полная архитектура информационной системы изображена на рисунке 15.

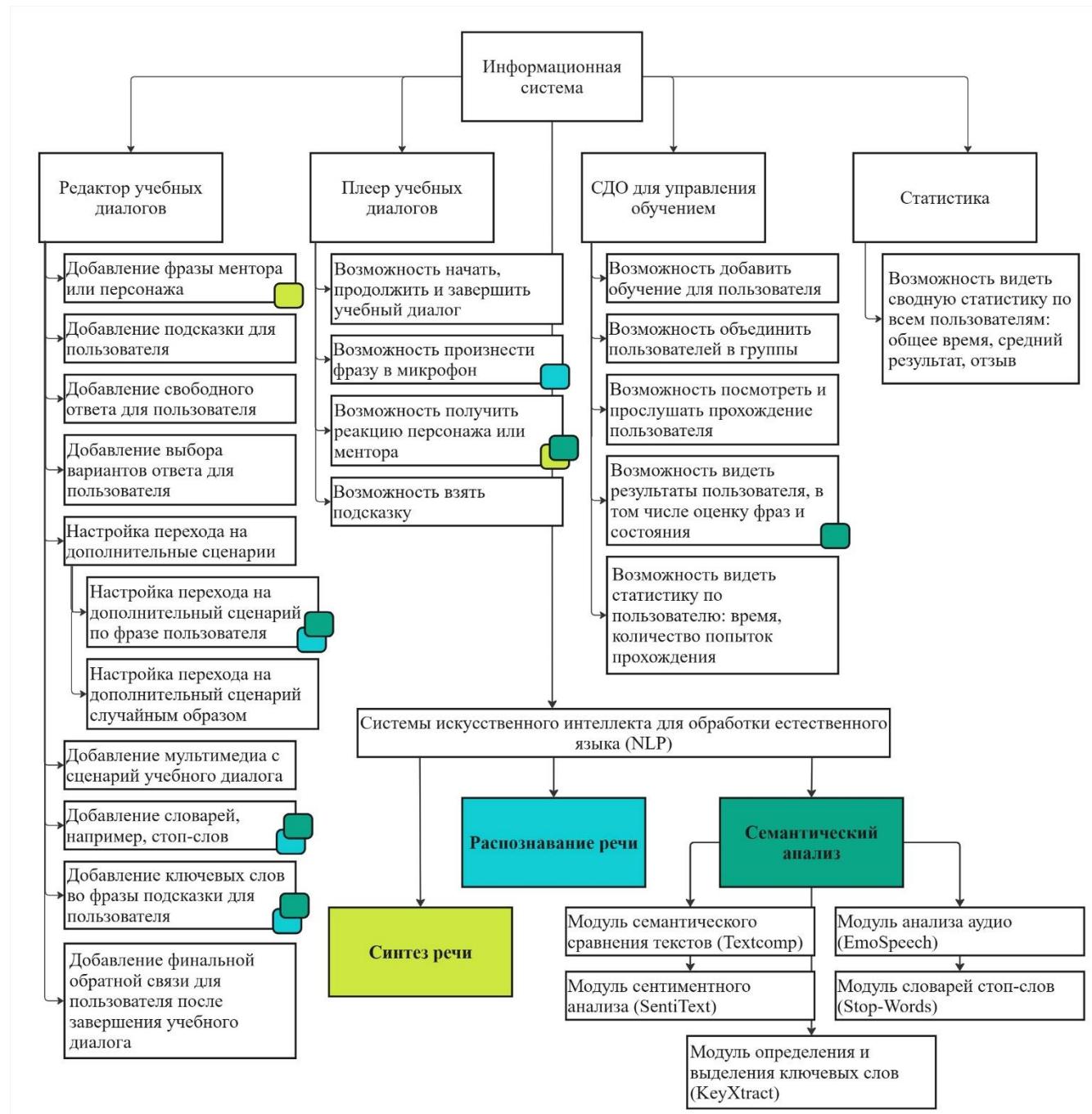


Рисунок 15. Архитектура информационной системы для реализации учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта

Редактор для создания учебных диалогов позволяет применять настройки к диалогу: выбрать персонажа; добавить randomайзер действий персонажа; выбрать

язык диалога; выбрать строгость распознавания; настроить словари стоп-слов, при употреблении которых будет засчитываться ошибка; показывать подробный отчет после диалога, содержащий оценку ответов пользователя; запрашивать обязательную авторизацию для прохождения диалога; настроить стартовое и итоговое сообщения диалога; настроить фоновую картинку диалога, настроить демонстрации мультимедиа.

В процессе создания диалога в редакторе можно использовать такие элементы, как фраза ментора (закадровый голос), фраза персонажа, рандомная фраза персонажа (выбор из фраз), фраза пользователя, которую он должен сказать по подсказке или самостоятельно, выбор из фраз пользователя (выбор вариантов ответа для пользователя).

Плеер воспроизведения диалогов представляет собой подсистему проигрывания диалога и воспроизведения всех примененных к нему настроек. Это заключается в воспроизведении диалога, заданного в редакторе, между персонажем и пользователем с учетом технологии обработки данных, методики обучения, частных настроек, таких как фон или демонстрация мультимедиа и т.д. Рисунок 16 иллюстрирует работу систем искусственного интеллекта во время воспроизведения учебного диалога пользователем.

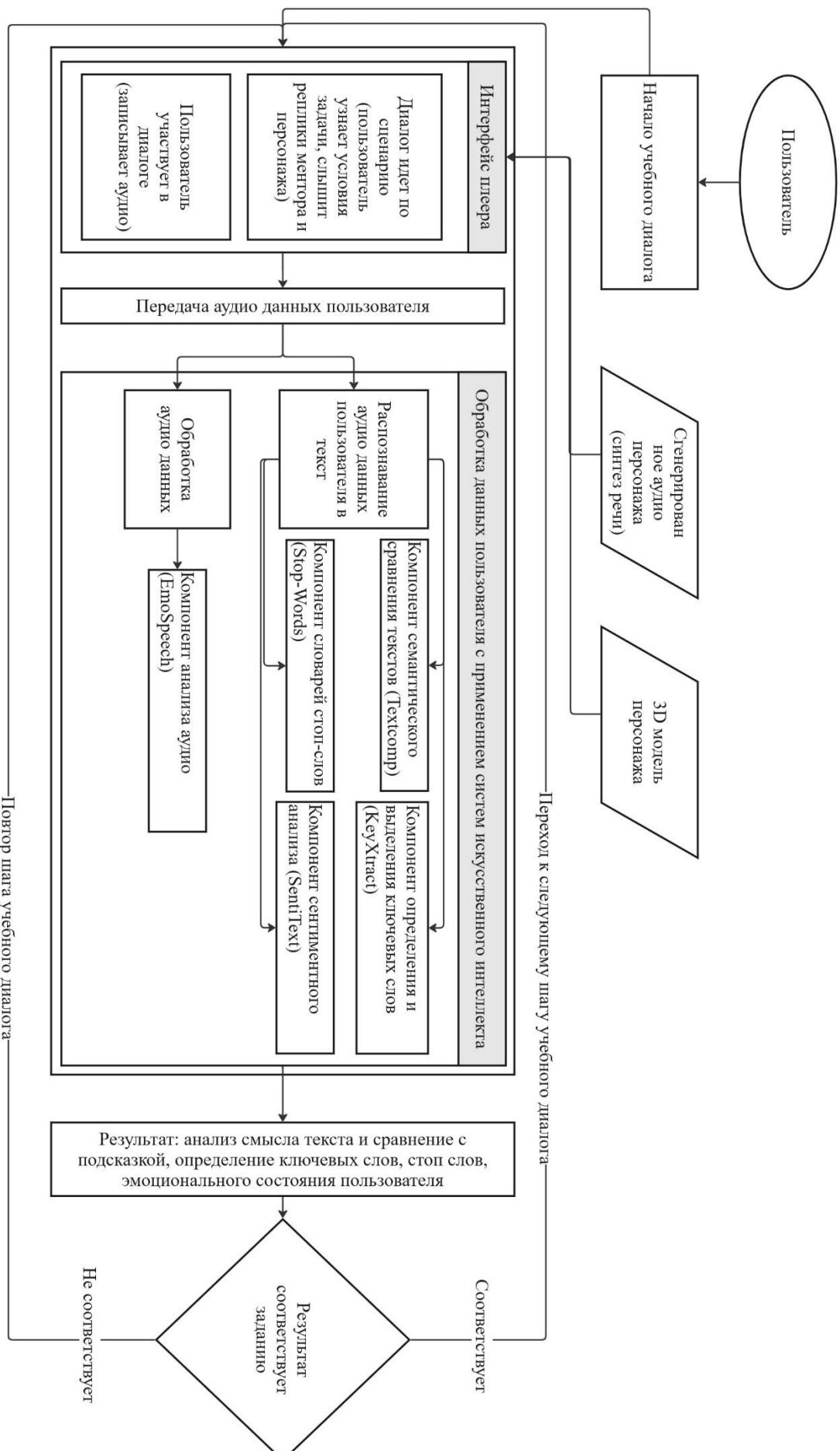


Рисунок 16. Иллюстрация работы системы искусственного интеллекта во время воспроизведения учебного диалога пользователем

В системе существуют блок *непрерывной обработки пользовательских данных* и модуль *распознавания речи*. Блок автоматической непрерывной обработки пользовательских данных, собираемых в процессе диалога, представляет собой анализ аудио данных, а именно речи пользователя. С помощью модуля распознавания речи пользователя в текст осуществляется предобработка ответов пользователя в процессе диалога для последующего анализа предобработанных ответов и непрерывной оценки ответов для возможности изменения сценария в зависимости от ответа пользователя. Модуль распознавания речи в текст позволяет распознавать текст в аудио в режиме онлайн и офлайн, служит для предобработки запроса пользователя для дальнейшего анализа, имеет в себе онлайн и офлайн распознавание аудио. После распознавания происходит постобработка текста. В зависимости от заданного языка в запросе происходит нормализация текста. Например, перевод чисел из текстовой форму и транскрибация латиницы в кириллицу для заданного русского языка. Результатом работы модуля является нормализованный текст для дальнейшей обработки остальными модулями.

Блок автоматической обработки пользовательских данных представляет собой подсистему обработки семантических смыслов. С помощью модуля анализа аудио данных, содержащих речь пользователя, извлекаются характеристики речи пользователя с целью оценки ответов пользователя. Характеристиками речи пользователя являются скорость речи, диапазон интонации. С помощью модуля семантического сравнения текстов определяется семантическое сходство ответов пользователя с заранее заданными вариантами ответов с целью оценки ответов пользователя.

С помощью модуля *сентиментного анализа текста* выявляется сентиментное настроение ответа пользователя и происходит сравнение с наиболее вероятным заданным вариантом ответа с целью оценки ответов пользователя. С помощью модуля определения и выделения ключевых слов в тексте определяют ключевые слова в ответах пользователя с целью активации дополнительных сценариев. С помощью модуля словарей стоп-слов проверяется наличие стоп-слов

в ответах пользователя в соответствии с заданным словарем стоп-слов с целью оценки ответов пользователя.

Подсистема обработки семантических смыслов реализована в виде набора сервисов для определения намерения пользователя на основании смыслового (семантического) сравнения двух текстов, для анализа действий (ответов) и реакций пользователя в процессе проведения диалога для целей последующей оценки.

Подсистема обработки семантических смыслов включает в себя *модули*: модуль семантического сравнения текстов (Textcomp), модуль сентиментного анализа (SentiText), модуль распознавания речи в текст (SpeechRec), модуль анализа аудио (EmoSpeech), модуль определения и выделения ключевых слов (KeyXtract), модуль словарей стоп-слов (Stop-Words) (рис. 16). Модуль семантического сравнения текстов (Textcomp) – это основная функция сервиса. Используется для анализа текста пользователя, определения семантического сходства текста с заранее заданными вариантами. На вход системе подается предобработанный текст пользователя и заведомо известные ожидаемые предложения. Система получает латентное представление каждого из предложений в виде векторов, оптимизированных для задачи семантической близости. Затем вектор текста пользователя ранжируется с векторами ожидаемых текстов по косинусной дистанции. Выбирается наибольшая метрика дистанции, что соответствует семантически ближайшему предложению, и проверяется по условию достижения определенного порога. Проверяется наличие или отсутствие общих стоп-слов. Если такие имеются, то метрика пользователя получает штраф. После чего происходит агрегирование собранных данных, выбранных групп и наиболее вероятный выбор отправляются в ответ пользователю в формате JSON.

С помощью модуля сентиментного анализа (SentiText) выявляется сентиментное настроение фразы пользователя и сравнивают с целевой фразой. Целевой фразой является наиболее вероятный вариант после обработки модулем семантического сравнения текстов по косинусной близости. Система получает латентное представление целевого и наиболее вероятного текстов в виде векторов.

Вектора проходят через предобученную полносвязную нейронную сеть мультиклассификации для получения одного из трех сентиментных окрасов негативный, позитивный и нейтральный. Настроение целевого предложение сравнивается с настроением предложения пользователя. После чего происходит агрегирование данных, результат сравнения и сам полученный класс сентимента текста пользователя отправляются в ответ пользователю в формате JSON.

Модуль анализа аудио (EmoSpeech) анализирует аудио файл для получения характеристик аудио. Предоставляет интерфейс для получения характеристик речи говорящего – интонационный диапазон и скорость речи. По данным ставятся метки классов для данной записи. После чего происходит агрегирование данных, и они отправляются в ответ пользователю в формате JSON.

Модуль определения и выделения ключевых слов в тексте (KeyXtract) предназначен для определения и выделения ключевых слов в предложении. Служит для определения и выделения ключевых слов в предложении. Это дополнительный модуль для отдельных запросов на выделение ключевых слов. С помощью статического алгоритма система выбирает ключевые слова в предложении по заданному в запросе проценту ключевых слов и выделяет все такие слова фиксированными тегами `<h>` слово `</h>`. После чего данное обработанное предложение отправляется в ответ пользователю в формате JSON.

Модуль словарей стоп-слов (Stop-Words) предназначен для работы с пользовательскими словарями стоп-слов. Использует базу данных для хранения словарей и обращения к ним. Использование модуля самим сервисом заключается в проверке текста по заранее заданному словарю стоп-слов. Имеет обособленные функции для сохранения, получения, обновления и удаления словарей из базы данных. Включен в ядро как ряд вышеописанных методов работы с стоп-словами посредством REST API, и как часть основного конвейера обработки основного запроса.

Подключаемый модуль принимает на вход подсистемы данные в соответствии с используемым методом в виде словаря или списка на языке программирования python 3. После чего интерпретатор python использует средства

библиотеки requests, чтобы обратиться к системе обработки семантических смыслов и получить соответствующий ответ. Сервер общается исключительно с доверенным сервером (back-end) посредством запросов REST. Он принимает на вход системы данные в соответствии с используемым http-запросом в виде словаря json. На выходе отдает ответ в виде данных в соответствии с используемым http-запросом в виде словаря json. Сервис работает с текстами на русском, английском и французском языках. Ожидаемая длина для каждого текста не превышает 768 символов. Значение семантического сходства указываются в промежутке значений от 0 до 1.

Ядро сервиса Core API реализует основную логику сервиса, обеспечивает работу с файлами конфигурации, механизмы сетевого взаимодействия и обмена данными, передачу информации между подпрограммами и модулями. А также работу с базой данных для хранения информации о запросах и результатах запросов в полном виде, взаимодействия с модулем пользовательских словарей стоп-слов с базой данных. Ядро включает в себя интерфейс программы (API). Интерфейс с помощью http-запросов позволяет проверить работоспособности сервиса, определять и выделять ключевые слова в тексте, распознавать аудио, анализировать аудио, определять семантическую близость, проводить сентиментный анализ текста, проверять работоспособность модуля для работы со словарями стоп-слов, создавать новые словари стоп-слов, удалять словари стоп-слов, обновлять словари стоп-слов, получать словари стоп-слов и т.д.

Рисунок 17 иллюстрирует вариант работы системы в виде блок-схемы, начиная от запроса пользователя, до получения им обратной связи и включает в себя варианты работы всех компонентов информационной системы.

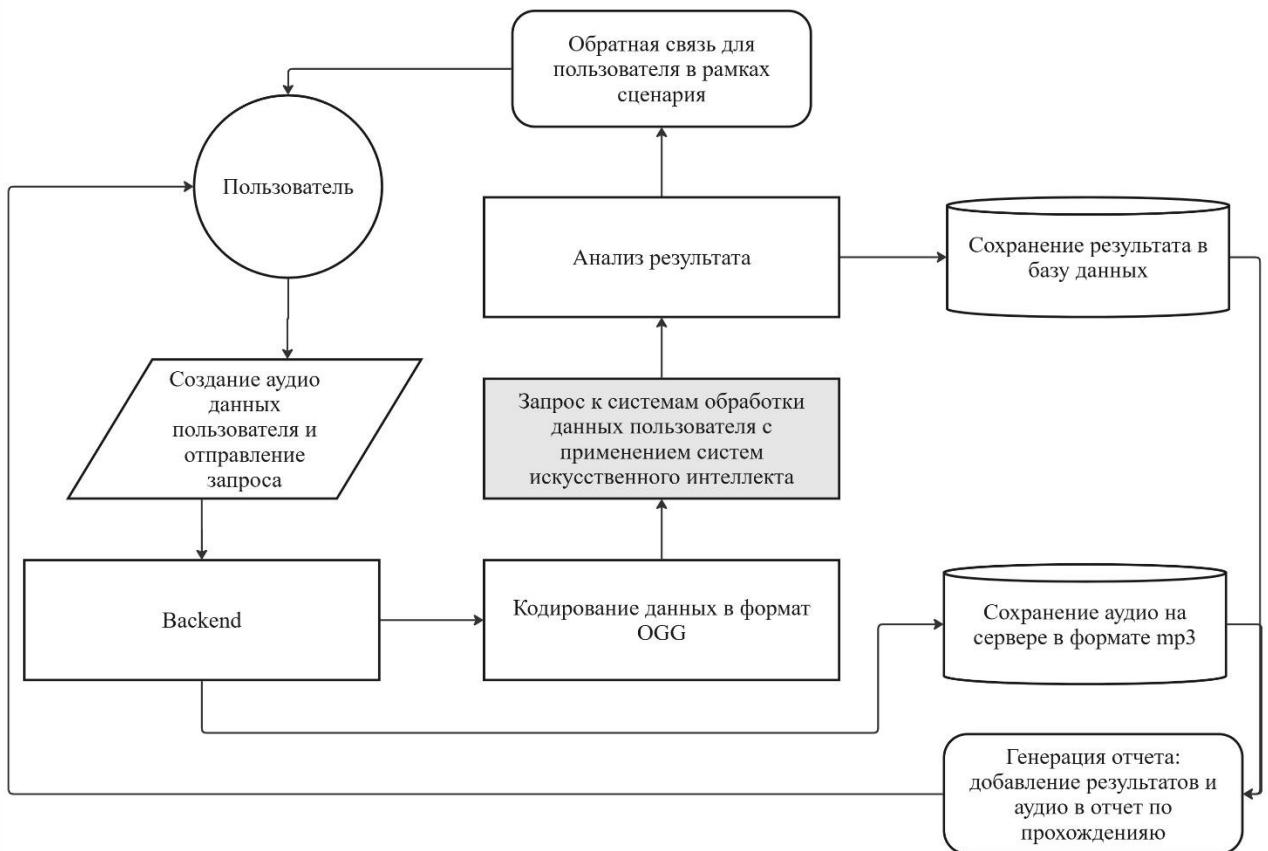


Рисунок 17. Логика работы информационной системы с применением систем искусственного интеллекта во время прохождения диалога пользователем

Совокупность трех компонентов информационной системы (редактор для разработки учебных диалогов, плеер для проигрывания обучения и сервис для определения намерения пользователя на основании смыслового (семантического) сравнения двух текста пользователя с подсказкой) позволяет достичь интерактивности диалогов, так как система обработки семантических смыслов анализирует и оценивает речь пользователя, а в редакторе есть функция настройки сценариев и речевой обратной связи системы.

В результате за счет комбинации сервисов семантического анализа и редактора удается достичь высокой вариативности сценария, который изменяется на основании анализа речи пользователя, дает гибкую обратную связь для пользователя и предлагает различные варианты сценария для прохождения в зависимости от поведения пользователя. На рисунке 18 приведен пример

взаимодействия пользователя и системы на этапе воспроизведения диалога и основные внутренние процессы во время диалога.

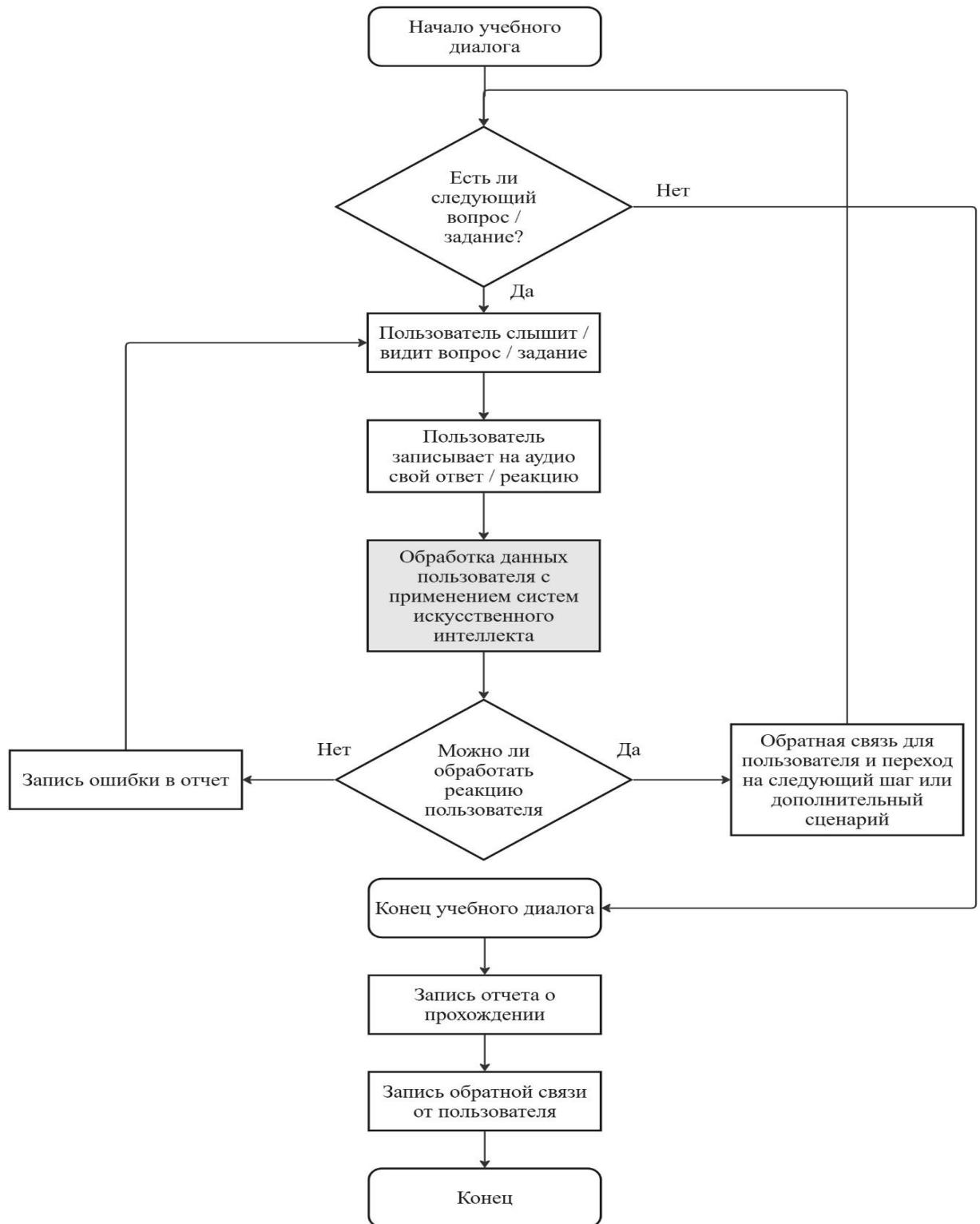


Рисунок 18. Взаимодействие пользователя на этапе воспроизведения диалога и основные внутренние процессы во время диалога, в том числе обработка данных пользователя с применением систем искусственного интеллекта

Генерация интерактивного диалога с пользователем достигается с помощью следующих механик:

1. Вариативность ответов пользователя. От того, как отвечает пользователь, зависит какую обратную связь дает персонаж или ментор. Описание на уровне редактора сценариев: задается список возможных вариантов ответа пользователя. Описание на уровне плеера воспроизведения сценария: подсистема обработки семантических смыслов обрабатывает аудио пользователя с помощью подсистем SpeechRec, EmoSpeech, Textcomp, Stop-Words и список возможных вариантов подсистемой Textcomp. Система распознает аудио и сопоставляет результат с возможными вариантами. Если есть значительное соответствие с одним из вариантов, то он засчитывается системой как ответ. Если этот вариант отмечен как верный, то оценка за прохождение повышается на 100% / "общее количество вопросов". Если неверный, то остается той же. Если никакого соответствия с вариантами не найдено, то пользователю сообщается о том, что он сказал неверную фразу, пользователь пробует еще раз. Это не считается ошибкой только при условии, что тип диалога "тест", в остальных случаях засчитывается ошибка в прохождении сценария данным пользователем, что отразится на итоговой оценке;

2. Рандомайзер действий персонажа. В определенный момент в сценарий добавляется рандомайзер, после чего сценарий может пойти по определенному количеству вариантов развития событий. При повторном прохождении этого же шага внутри учебного диалога использованные ранее фразы будут исключены из пула возможных. Таким образом, система перебирает все варианты действий персонажа за N прохождений, где N – количество вариантов фраз персонажа, пока все возможные варианты не исчерпаются. Тогда процесс перезапускается и все фразы снова будут доступны при прохождении. Такая система обеспечивает уникальность каждого из прохождений вплоть до N прохождений, где N – количество вариантов фраз персонажа. Описание на уровне редактора сценариев: добавляются дополнительные действия персонажа. Для каждого действия устанавливается некоторое количество фраз аватара и для каждой из них своя

вероятность выпадения в процентах. Описание на уровне воспроизведения сценария: при наличии вариативности фраз персонажа плеер воспроизведения диалога с помощью генератора случайных чисел выбирает случайным образом следующую фразу персонажа, исходя из заранее заданной в редакторе сценариев вероятности фраз, метода обучения и использованных ранее вариантов в случае повторного прохождения;

3. Дополнительные сценарии:

a. Дополнительные сценарии по триггеру. В зависимости от того, какую фразу сказал пользователь, сценарий может пойти по одному варианту развития событий или по-другому. Описание на уровне редактора сценариев: добавляются дополнительные сценарии и фразы-триггеры основного сценария, по которым активируется переход на дочерние. Фраз-триггеров может быть несколько. Список таких фраз уникален для каждого из дочерних сценариев. Описание на уровне воспроизведения сценария: с каждым пользовательским вводом система передает подсистеме обработки семантических смыслов список триггерных фраз из диалога, которые обрабатываются подсистемой Textcomp. Система проверяет есть ли соответствие с любой из фраз. При соответствии подсистема обработки семантических смыслов возвращает порядковый номер триггерной фразы, которая была произнесена и плеер воспроизведения сценариев инициирует переход в дополнительный сценарий, связанный с этой триггерной фразой;

b. Дополнительные сценарии по фразе персонажа. Можно назначить дополнительному сценарию активацию по фразе персонажа. Данная функция системы может быть использована с «рандомайзером действий персонажа». Таким образом можно реализовывать более реалистичные диалоги, в которых персонаж может повести себя по-разному и это будет влиять на содержание диалога. Описание на уровне редактора сценариев: добавляются дополнительные сценарии и фразы персонажа основного сценария, по которым активируется переход на дочерние. Фраз персонажа и дополнительных сценариев может быть неограниченное количество. Список таких фраз персонажа уникален для каждого из дочерних сценариев. Описание на уровне воспроизведения сценария: при

наличии вариативности фраз персонажа и, назначенных этим фразам дополнительных сценариев, плеер воспроизведения диалога с помощью генератора случайных чисел выбирает случайным образом следующую фразу персонажа, исходя из заранее заданной в редакторе сценариев вероятности фраз, и использованных ранее вариантов в случае повторного прохождения. Осуществляется переход в связанный с фразой персонажа дополнительный сценарий.

Для создания качественного диалога разработаны функции персонажа, ментора и ответы пользователя. В настройках персонажа можно ввести фразу, которую будет произносить персонаж, выбранный пользователем в настройках диалога. В данных настройках можно ввести текст для персонажа, выбрать эмоцию персонажа и его жест. По умолчанию система автоматически генерирует речь, однако пользователь может добавить собственный аудиофайл с записанной речью.

Для пользователя можно настроить фразу-действие, которую пользователь должен произнести голосом для дальнейшего обучения/тестирования. Во время обучения пользователь должен произнести фразу. По умолчанию «ожидаемый ответ» – фраза, которая одновременно отображается на экране у пользователя, и которую он должен произнести. Однако есть возможность разделить эти два действия, нажав на надпись «изменить отображаемый текст». Например, добавить в «отображаемый текст» – «Поприветствуйте коллегу», а в «ожидаемый ответ» – «Добрый день! Чем я могу вам помочь?».

Также можно выбрать поле «свободная речь», чтобы дать пользователю возможность говорить в свободной форме в течение заданного пользователем времени. Рекомендуется не забывать задавать смысловую нагрузку в блоке «тема свободной речи», когда необходимо, чтобы пользователь ответил на какой-либо открытый вопрос.

Для ментора можно настроить фразу, которая будетзвучена закадровым голосом. Это может быть вводная информация, теоретическая часть обучения или подсказка для пользователя. Например, «будьте доброжелательны и применяйте навыки активного слушания при общении с родителями вашего ученика». По

умолчанию, система автоматически генерирует речь, однако пользователь может добавить собственный аудиофайл с записанной речью. Также можно добавить изображение или видео.

Выбор из фраз пользователя можно настроить с помощью поля для заполнения нескольких вариантов ответа, из которых пользователь должен будет выбрать верный. При нажатии на «добавить вариант» появляется необходимое количество вариантов ответа. При нажатии на «изменить вариант ответа» перед пользователем появится поле редактирования, в котором можно выбрать, является ли этот вариант верным, неверным или прерывающим диалог, а также ввести текст варианта ответа. Также можно настроить, что будет происходить при выборе неверного варианта ответа: пользователь должен пробовать, пока не найдет верный ответ, или может двигаться дальше и получит обратную связь в конце, после завершения учебного диалога.

Также можно добавить реакции (обратная связь, подсказка, или пояснение) для персонажа или ментора к каждому варианту ответа. Это улучшит взаимодействие с пользователем. Например, «Неверно, попробуйте еще раз».

Настройка случайного действия персонажа позволяет добавить в диалог большую вариативность. При попадании на данное действие для пользователя случайным образом проигрывается одна из фраз персонажа из списка. Пользователь может нажать на кнопку «добавить вариант» столько раз, сколько вариантов действия для персонажа планируется создать. Каждую фразу можно настроить точно так же, как если бы это было обычное линейное действие персонажа нажав на кнопку с иконкой персонажа.

Каждая из фраз может запустить переход на один из дополнительных сценариев диалога. Так же редактор имеет возможность установить вероятность выпадения той или иной фразы в процентах. Сумма шансов всех фраз в действии не может превышать 100% и будет автоматически пересчитана при нарушении данного правила. Чтобы настроить переход на сценарий и шанс выпадения, необходимо нажать на кнопку со стрелкой под фразой персонажа.

Дополнительный сценарий редактируется так же, как и основной: необходимо добавить фразы персонажа, пользователя, ментора. В правой панели управления можно изменить имя дополнительного сценария и добавить фразы-триггеры. Фразы-триггеры – слова, фразы или предложения, при произнесении которых запускается нужный сценарий. Чтобы добавить новые фразы-триггеры, впишите их в поле и нажмите кнопку сохранения.

Правила, по которым работают фразы-триггеры:

1. Пользователь произносит фразу-триггер целиком. Если пользователь произнесет часть фразы-триггера, система не засчитает ее, как фразу-триггер, и не перенесет пользователя в дополнительный сценарий;
2. Когда пользователь произносит фразу-триггер, система прерывает сценарий, который проходил пользователь и переносит пользователя в дополнительный сценарий;
3. После того, как пользователь пройдет дополнительный сценарий до конца, система вернет пользователя обратно к тому месту, на котором пользователь прервал основное прохождение.

Пользователь может создавать неограниченное количество дополнительных сценариев. Система проверяет наличие фраз-триггеров в сценариях по порядку слева направо. Например, если пользователь добавил фразу-триггер «Расскажите подробнее» в дополнительный сценарий № 1, а потом в дополнительный сценарий № 2, то при произнесении фразы-триггера система будет отправлять пользователя в дополнительный сценарий № 1, так как он идет первым по счету.

Итоговая оценка диалога. Оценкой диалога является число, показывающее процент верных ответов пользователя по всему пройденному диалогу. Принимает значения от 0% до 100%. Число подсчитывается и рассчитывается с помощью плеера воспроизведения диалогов для каждой отдельной сессии.

Использование представленной информационной системы, представляющей собой систему интерактивных диалогов, реализованных с применением систем искусственного интеллекта, позволяет достичь следующих *преимуществ, предусмотренных моделью*:

- добавить так называемый «скрытый нарратив», то есть схему рефлексивного действия, в качестве структуры любого учебного диалога;
- повысить вариативность самого диалога и проигрывать одну и ту же схему коммуникации в сюжетно разных ситуациях;
- самостоятельно контролировать количество попыток, необходимых для изучения с помощью высокой вариативности;
- переиграть каждую часть диалога, чтобы реконструировать предметный способ решения задачи, заложенный в диалоге;
- получить обратную связь от персонажа и ментора, которая варьируется в зависимости от ответа учащегося и не содержит готового ответа, а ведет учащегося по сюжету.

Проведенные в ходе исследования разработка и описание архитектуры информационной системы в полной мере соответствуют предлагаемой модели подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, являясь инструментальным основанием для реализации учебных диалогов для формирования рефлексии студентов. Прогнозируемые результаты в виде выявленных преимуществ, приобретаемых при реализации предлагаемой модели, требуют дальнейшей экспериментальной проверки.

2.3. Сценарии учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности

Описанная архитектура информационной системы, составляющая основу предлагаемой модели подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, может быть использована для разработки учебных диалогов в образовательном процессе. Для создания эффективных диалогов, отвечающих описанным принципам и методам

формирования рефлексии и реализующим преимущества данной модели, необходимо подробнее описать структуру диалогов, реализованных с применением систем искусственного интеллекта на базе данной информационной системы.

В рамках проведения исследования были выделены следующие *виды учебных диалогов* в рамках данной информационной системы:

1. Линейный диалог с вариативными сюжетными сценариями,
2. Диалог-тренинг с вариантами ответа и заданиями,
3. Диалог-игра с различными вариантами прохождения и «чек-поинтами».

Линейный диалог с сюжетными под-сценариями. Линейный диалог – это сценарий, который представляет собой задание для освоения или дополнительной тренировки какого-либо коммуникативного умения. Он может иметь разную структуру.

Линейный диалог может иметь специальный дополнительный сценарий, открывающийся по фразе обучающегося, где участник может попробовать сначала поговорить с персонажем так, как он делал бы это в обычной жизни, или как его учили где-то раньше, а затем попробовать использовать новые способы в рамках учебного диалога (рис. 19). Чтобы сделать такой сценарий на базе существующей информационной системы, необходимо выбрать фразу «пользователь» и в блоке «изменить отображаемый текст» дать участнику выбор: если он хочет сначала попробовать решить задачу самостоятельно, то нужно сказать определенное слово, в другом случае нужно перейти к следующему шагу главного сценария. Соответственно, слово-ключ к дополнительному сценарию нужно указать в настройках триггера дополнительного сценария.

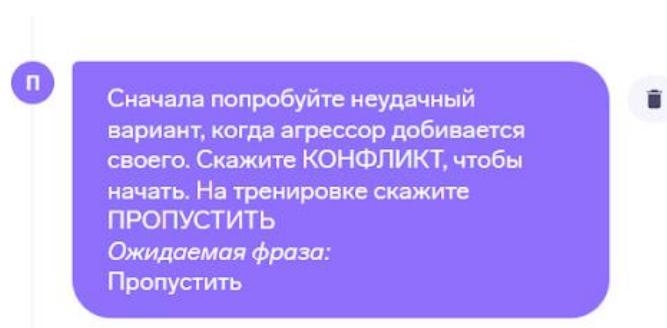


Рисунок 19. Пример настройки перехода на дополнительный сценарий с применением систем искусственного интеллекта для создания вариативности диалога

Для обучения коммуникативному умению, которое учащийся сможет реализовать в различных ситуациях, можно использовать *вариативный диалог с дополнительными сценариями*, которые открываются рандомно в зависимости от выпавшего ответа персонажа (рис. 20). Такой диалог обучающиеся смогут проходить несколько раз, и каждый раз они будут отрабатывать навык в новой ситуации. Это сделает обучение более интересным и вовлекающим. В настройках такого сценария необходимо указать переход в сюжетные сценарии и вероятность его срабатывания.

The screenshot displays a user interface for a mobile application, likely a digital storytelling or scenario-based learning tool. At the top, there are four navigation buttons: 'ГЛАВНЫЙ СЦЕНАРИЙ' (Main Scenario) in a green rounded rectangle, 'ОНЛАЙН ШКОЛА' (Online School) in a blue rounded rectangle, 'ОНЛАЙН РАСПИСАНИЕ' (Online Schedule) in another blue rounded rectangle, and '+ ДОБАВИТЬ' (Add) in a light blue rounded rectangle.

The main content area shows a vertical sequence of three scenarios, each enclosed in a dark grey rounded rectangle with a small circular icon containing a lowercase 'c' to its left:

- С** Вы - классный руководитель 10"А" класса. Вы решили провести классный час, где школьники расскажут о каких-то цифровых ресурсах, которые помогают им в жизни. ▶
- С** Вы попросили школьницу Машу выбрать, на какую тему она хочет делать сообщение, и вот что она выбрала. ▶

Below these, a large blue rounded rectangle contains two more options, each with a small circular icon containing a person's profile picture to its left:

- Я хочу делать доклад об онлайн школе, в которой я занимаюсь с репетитором. ▶ 50% → Онлайн школа
- Я хочу рассказать об онлайн блокноте, в котором я веду все свое расписание - уроки, домашки к ним и дополнительные занятия. ▶ 50% → Онлайн расписание

At the bottom of this blue section is a button labeled '+ ДОБАВИТЬ ВАРИАНТ' (Add Variant).

Рисунок 20. Пример диалога с дополнительными сценариями, которые предъявляются случайным образом для повышения вариативности учебного диалога

Системы искусственного интеллекта применяются в линейном учебном диалоге, когда произносит фразы в процессе прохождения сценария, чтобы распознать их смысл, в процессе определения триггерных слов, чтобы запустить дополнительные сценарии, а также чтобы сделать синтез речи для реплик персонажа. Кроме этого, в процессе учебного диалога применяются модули с применением систем искусственного интеллекта, обозначенные в описании архитектуры: модуль определения и выделения ключевых слов (KeyXtract) для облегчения прохождения диалога с помощью подсказок, модуль словарей стоп-слов (Stop-Words), модуль сентиментного анализа (SentiText) для определения эмоциональной окраски текста.

Диалог-тренинг с вариантами ответа и заданиями. Данный вид сценария отличается от обычного диалога тем, что участник получает обратную связь не только от ментора, но и от персонажа по сценарию – сценарист озвучивает мысли и чувства персонажа в зависимости от действий участника. Обучающийся вживается в роль и непосредственно общается с персонажем на экране, как с собеседником. При этом каждый раз в процессе общения у него есть несколько вариантов, что сделать и сказать. Возможно несколько как правильных, так и неправильных вариантов реакции. После каждой реакции очень важно получить эмоциональный отклик персонажа на любое поведение обучающегося.

Части диалога:

- описание ситуации, в которой оказался обучающийся;
- презентация шагов, которые обучающемуся предстоит пройти в общении с персонажем;
- последовательный сценарий ответов для каждого шага. Каждый ответ – это выбор из вариантов ответа с эмоциональной реакцией персонажа и содержательной обратной связью ментора;
- в заключение шага приводится чек-лист, чтобы обучающийся проверил, какие ошибки он совершил в диалоге и предлагается пройти диалог еще раз;
- переход к следующему шагу общения;
- завершение тренажера после прохождения всех шагов.

Данный сценарий требует больше времени для создания, но дает гораздо больший эффект вовлечения в обучение и результатов обучения.

Для создания сценария сначала необходимо подготовить структуру шагов общения (скрипт), подробное описание каждого шага и чек-лист для каждого шага. Затем необходимо описать диалог согласно чек-листву, и для каждого ответа обучающегося предложить несколько вариантов ответа. Для каждого варианта ответа необходимо описать эмоциональную реакцию персонажа, чтобы наглядно дать понять обучающемуся, почему ответ правильный или неправильный (рис. 21).

Я бы хотела, чтобы вы определили приоритетные метрики, которые мы будем собирать в течение курса. Что вы об этом думаете? ✖ ▶

Нам понадобится образовательная статистика: сколько времени участники провели на курсе, посещаемость, сколько сделали заданий. ✖ ▶ trash

Но у нас нет своей платформы, мы не сможем ее собирать ▶ trash

Вы решили собирать объективные данные о пользователе. Но вы не выяснили, какие цели были поставлены изначально относительно программы. ▶ trash

Рисунок 21. Пример учебного диалога, где представлен вопрос, один из вариантов ответа и обратная связь от персонажа и ментора к этому варианту

Системы искусственного интеллекта применяются в диалоге-тренинге для того, чтобы сравнить ответ пользователя с одним из вариантов ответа и определить, какому варианту ответа он соответствует больше всего. Варианты ответа могут соответствовать дополнительным сценариям, на которые переходит участник при выборе того или иного ответа. Это также осуществляется с помощью применения систем искусственного интеллекта, так как необходимо распознать фразу участника и произвести ее семантический анализ для определения того, на какой сценарий необходимо перейти. Кроме этого, в процессе учебного диалога применяются модули с применением систем искусственного интеллекта, обозначенные в описании архитектуры: модуль определения и выделения ключевых слов (KeyXtract) для облегчения прохождения диалога с помощью подсказок, модуль словарей стоп-слов (Stop-Words), модуль сентиментного анализа (SentiText) для определения эмоциональной окраски текста.

Диалог-игра с различными вариантами прохождения и «чек-поинтами». Данный диалог является полностью игровым и содержит несколько окончаний сценария и множество дополнительных сценариев для создания вариативности. Чтобы создать такой диалог, необходимо продумать механику сценариев на отдельной доске, затем последовательно описать все части сценария в редакторе.

Механика сценария заключается в создании «текстового квеста» на какую-то коммуникативную тему (например, прохождение собеседования). Для создания квеста нужно описать действия, которые учащийся должен пройти в процессе его решения, для каждого действия описать правильные и неправильные коммуникативные ходы в различных вариациях и присвоить им баллы. Далее необходимо загрузить данную структуру в программное обеспечение с применением систем искусственного интеллекта, которое самостоятельно дополнит семантическое значение коммуникативных действий.

Окончание действий будет означать «чек-поинт», то есть точку, на которую учащийся может вернуться, если развитие событий в ходе игры ему не нравится. Для каждого чек-точка необходимо настроить несколько развлечений, когда сюжет может пойти по тому или иному сценарию. Пример структуры текстового квеста с применением систем искусственного интеллекта предложен на рисунке 22.

Системы искусственного интеллекта применяются в диалоге-игре так же, как и в предыдущем сценарии учебного диалога: для того, чтобы сравнить ответ пользователя с одним из вариантов ответа и определить, какому варианту ответа он соответствует больше всего. Варианты ответа могут соответствовать дополнительным сценариям, на которые переходит участник при выборе того или иного ответа. Это также осуществляется с помощью применения систем искусственного интеллекта, так как необходимо распознать фразу участника и произвести ее семантический анализ для определения того, на какой сценарий необходимо перейти. Кроме этого, в процессе учебного диалога применяются модули с применением систем искусственного интеллекта, обозначенные в описании архитектуры: модуль определения и выделения ключевых слов (KeyXtract) для облегчения прохождения диалога с помощью подсказок, модуль словарей стоп-слов (Stop-Words), модуль сентиментного анализа (SentiText) для определения эмоциональной окраски текста.

Эти и другие примеры показывают возможность разработки материалов в рамках учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для формирования рефлексии. Все они составляют комплект материалов для реализации учебных диалогов в образовательном процессе с применением систем искусственного интеллекта.

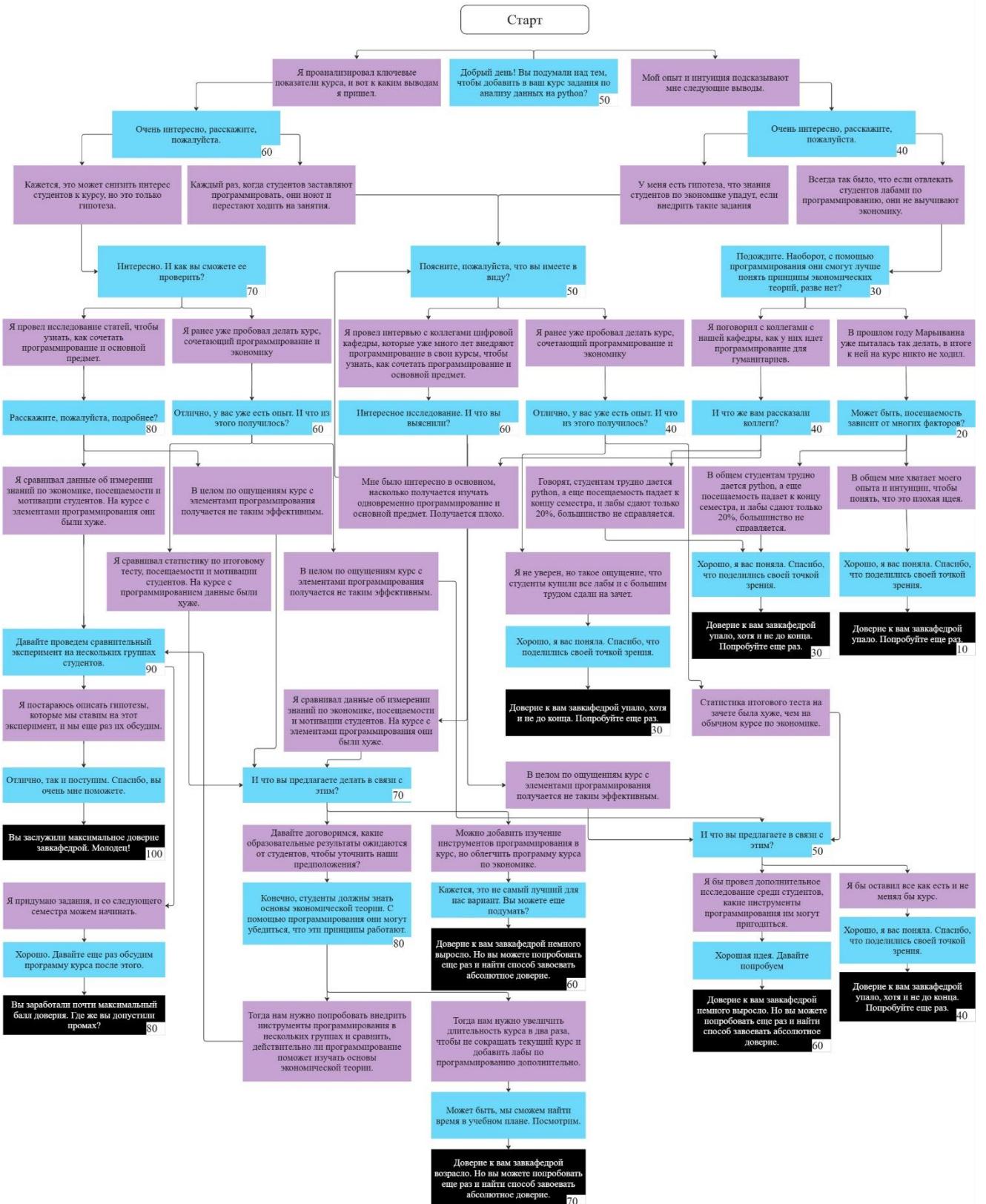


Рисунок 22. Пример структуры текстового квеста с применением систем искусственного интеллекта

В то же время для реализации предлагаемой модели подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта недостаточно предложенного описания структуры учебных диалогов, а также формирования комплекта подобных материалов. Необходима разработка методики формирования рефлексии у студентов-педагогов в условиях существующего образовательного процесса со встраиванием учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта в процесс подготовки таких студентов.

Разработка методики должна осуществляться на основе упомянутых выше разработок (архитектуры информационной системы и структуры учебных диалогов), чтобы обеспечить эффективный процесс обучения и формирования рефлексии с целью повышения эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, основываясь на предлагаемых подходах к информатизации.

2.4. Методика подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе формирования рефлексии

Произведенная в ходе исследования разработка структуры учебных диалогов, необходимых для формирования определяющей и содержательной рефлексии с целью повышения эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, является основой для описания методики подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности с помощью формирования определяющей и содержательной рефлексии. Методика разработана на базе общегородского курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании» ГАОУ ВО МГПУ для подготовки будущих педагогов и педагогов-психологов различных специальностей.

Курс «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании» содержит лекционные занятия, семинарские занятия, лабораторные работы. На лекциях рассматриваются такие темы, как:

1. Информатизация различных видов образовательной деятельности. Информатизация образования как деятельность: понятие и особенности. Специфика использования и интеграции информационных технологий в урочной, внеурочной, контрольно-оценочной, научно-методической и организационно-управленческой деятельности образовательной организации. Социальные, этические, методические, эргономические и другие положительные и отрицательные аспекты использования информационных и телекоммуникационных технологий в образовании. Информационные технологии, используемые в системе образования города Москвы: видовой состав, особенности и преимущества;

2. Разработка, оценка качества и использование образовательных электронных изданий и ресурсов. Средства информатизации образования, их видовой состав. Образовательные электронные издания и ресурсы, и требования к ним (технико-технологические, психолого-педагогические, дизайн-эргономические, санитарно-гигиенические). Оценка качества средств информатизации образования. Разработка и использование образовательных электронных ресурсов на основе предварительного анализа содержания образовательной области для поддержки различных форм обучения. Образовательные электронные ресурсы как компонент проекта «Московская электронная школа». Разработка образовательного контента для Библиотеки МЭШ. Технологии искусственного интеллекта в образовании;

3. Информационные и телекоммуникационные технологии в профессиональной деятельности и профессиональном развитии педагога. Персональная информационная образовательная среда педагога (на примере проекта «Московская электронная школа»). Индивидуализация и дифференциация обучения на основе использования средств информатизации образования. Информационные и телекоммуникационные технологии в работе с родителями.

Профессиональные сетевые сообщества педагогов. Использование информационных и телекоммуникационных технологий для профессионального развития педагогов.

Лабораторные работы заключаются в освоении инструментов, таких как презентации, интеллект-карты, виртуальные доски для совместной работы, инструменты визуализации видео и инфографики, а также освоение ресурсов московской электронной школы. Лабораторные и практические задания разработаны в контексте подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности и содержат задания по разработке диалогов, методических, контрольно-измерительных средств с помощью информационных технологий.

В результате освоения курса студенты должны уметь использовать информационные технологии в профессиональной деятельности, разрабатывать, искать, выбирать и адаптировать информационные технологии в образовательный процесс, оценивать и аprobировать, а также систематизировать опыт и интегрировать информационные технологии в профессиональную деятельность. Для проверки результатов освоения информационных технологий для различных профессиональных задач, а также коммуникативных и предметных знаний, студентам предлагается пройти модульный экзамен. Экзамен представляет собой кейсы по следующим темам: самопрезентация, пропаганда здорового образа жизни, создание буктрейлера по книге, выступление на педсовете, преодоление кибербуллинга, решение конфликта с учеником, и т.д. Таким образом, освоение курса можно считать эффективным, если студент в полной мере сможет овладеть информационными технологиями, то есть при решении кейсов сможет зафиксировать проблему, найти и выбрать нужные информационные технологии для решения проблему, применить их, обосновать свой выбор, справиться с критикой или возражениями.

Методика включает в себя изучение информационных и телекоммуникационных технологий в образовании с элементом формирования рефлексии с помощью применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов, то есть подразумевает, что студенты в некоторых задачах будут

экспериментировать, самостоятельно искать способ решения задачи, соотносить имеющийся способ решения и задачу, определять, для решения задачи достаточно или недостаточно данных, различать задачи по принципу их решения.

Например, студенту нужно оценить или обосновать применение какого-либо инструмента в рамках применения информационно телекоммуникационных технологий в образовании для завуча школы исходя из данных использования инструмента в классе: активности и вовлеченности учеников, скорости изучения материала, оценок учеников по этому материалу.

Для формирования рефлексии в рамках курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании» необходимо разработать ряд задач, в которых способы решения остаются скрытыми для учащегося, есть несколько правильных ответов, и они являются неочевидными. При этом правильный ответ нельзя найти с помощью знаний и информированности, его нужно понять или «вычислить», применив какой-то способ действия. Сама задача должна провоцировать анализ и структурирование ее условий в виде «дано», чтобы определить в ней связанные элементы и догадаться, что нужно найти, и какой способ можно использовать. Это позволит понять, достаточно ли известно о задаче, чтобы ее решить, достаточно ли данных, чтобы составить полное представление о ситуации, описанной в задаче. Также это позволит предположить, какой способ можно использовать для ее решения, и опробовать его.

Для формирования определяющей рефлексии в рамках решения подобной задачи достаточно найти ответ на вопросы:

- является ли решаемой данная задача?
- каких условий в задаче не хватает для ее решения?
- что нужно изменить в задаче, чтобы она стала решаемой?

Для формирования содержательной рефлексии в рамках решения подобных задач необходимо ответить на вопросы:

- какой основополагающий принцип лежит в основе ряда задач или «о чем» все эти задачи?
- как будет выглядеть решение любой задачи таким же способом?

- какие другие (предметные) задачи можно решить этим способом и как?

Механизм формирования определяющей и содержательной рефлексии. Для формирования определяющей рефлексии в задачах есть скрытый нарратив для овнутрения рефлексивного действия в процессе решения задачи, элементы самоконтроля и проверки, которые организованы с помощью возможности бесконечных тренировок; для формирования содержательной рефлексии в задачах есть необходимость реконструкции способа решения задачи, которая организована с помощью избыточной вариативности вариантов действия, необходимость переноса способа на другую подобную ситуацию и задачу, которая организована с помощью циклических сценариев диалога, которые устроены принципиально одинаково и подразумевают рефлексивный способ коммуникации (например, сделать выбор, зафиксировать выбор, обосновать выбор, оценить выбор исходя из новых данных).

Студент со *сформированной определяющей рефлексией* сможет по отношению к кейсам оценить применение конкретного цифрового образовательного инструмента в образовании с точки зрения содержания предмета и текущих педагогических задач, определить, в чем именно заключаются дефициты инструмента по отношению к знакомому содержанию, предложить привести инструмент к знакомому виду и формату, чтобы он начал соответствовать задаче.

Студент со *сформированной содержательной рефлексией* сможет по отношению к кейсам критически рассмотреть основания поиска или выбора цифрового образовательного инструмента, соотношения инструмента, задач, содержания и способа организации образовательного процесса; изменить или скорректировать выработанные планы и замыслы в соответствии с изменившимися условиями действия; критически рассмотреть «со стороны» применение цифрового образовательного инструмента и результатов обучения в рамках целостного педагогического замысла; критически оценить содержание и результаты применения инструмента.

Методика подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности обязательно включает в себя выбор или разработку, внедрение и оценку результатов внедрения цифровых ресурсов.

Для осуществления этих действий необходима способность к рефлексии, чтобы педагог был способен соотнести свои гипотезы и результаты, на этапе проектирования определить метрики, по которым сможет оценить эффективность внедрения цифрового инструмента, на этапе внедрения собрать данные, которые соответствуют заявленным метрикам, а затем оценить полученные данные, соотнести их с поставленными гипотезами и сделать вывод об эффективности внедрения цифровых инструментов.

Разработка методики заключается в расширении курса информационные и телекоммуникационные технологии в образовании, который рассматривает внедрение и оценку эффективности внедрения цифровых образовательных ресурсов, основанных на современных информационных технологиях, с помощью постановки и проверки гипотез и использования метрик в образовательном процессе.

Метрики – это числовые показатели, которые помогают измерить и оценить эффективность чего-либо, например, образовательной программы. Кроме обучения непосредственно предметным инструментам тема метрик обладает большим потенциалом для формирования рефлексии студентов, так как предполагает построение гипотез по поводу каких-то аспектов дизайна (проектирования) образовательных программ, их проверку с помощью данных и выводы о подтверждении или опровержении этих гипотез. Таким образом, сама тема метрик уже может способствовать формированию рефлексии. Метрики могут включать данные о баллах студентов, посещаемости, уровне участия в процессе, а также отзывы студентов о курсе, измерение образовательных результатов, готовности рекомендовать курс, и так далее. Метрики помогают понять, какие инновационные идеи, реализованные в программе, работают для повышения эффективности обучения, а какие – нет, и дать возможность авторам постоянно улучшать и адаптировать нашу учебную программу, чтобы лучше соответствовать

потребностям студентов и проверять свои гипотезы по поводу организации образовательного процесса.

Однако, возможно и нерефлексивное изучение темы метрик в образовательном процессе, когда студенты научаются только использовать готовые шаблоны для подтверждения определенных гипотез, не понимая, как они самостоятельно могут проектировать гипотезы и определять метрики для их подтверждения.

Такое нерефлексивное изучение характеризуется тем, что студенты:

- не проектируют специально внедрение цифровых инструментов;
- не анализируют процесс их внедрения в образовательный процесс;
- не корректируют гипотезы и метрики по мере получения первых данных о внедрении цифровых инструментов;
- не фиксируют, каким способом они внедряют цифровые инструменты, как смогли применить метрики для оценки внедрения;
- не обобщают свои действия в комплексный способ внедрения и оценки эффективности цифровых инструментов.

Это связано со многими различными факторами, а именно отсутствием возможности подробно обсудить с каждым студентом разработку метрик, дать развернутую обратную связь, организовать самостоятельную работу и глубокое усвоение студентом темы в рамках как семинаров, так и домашних заданий. Чтобы компенсировать эти факторы, необходимы учебные диалоги как инструменты для формирования рефлексии и дополнительного обучения студентов.

Методика предусматривает *добавление в образовательный процесс серии учебных диалогов*, состоящей из трех компонентов:

1. Обучающий компонент, где раскрывается, что такое данные в образовании и почему важно их использовать для принятия решений, что такое метрики, для чего и как их использовать в образовательном процессе;
2. Диагностический компонент для выявления сформированности определяющей и содержательной рефлексии;

3. Формирующий компонент для формирования определяющей и содержательной рефлексии.

Также после завершения методики проводится повторная диагностика, чтобы оценить сформированность рефлексии, а также эффективность применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока.

1. *Обучающий компонент* методики проводится очно или онлайн и раскрывает инструменты для проектирования, внедрения и оценки эффективности цифровых инструментов с помощью метрик в образовательном процессе с примерами и обсуждением, а также содержит задания, чтобы применить и проверить свое понимание метрик.

Если разработчик создает курс для сферы дополнительного образования, то его могут интересовать следующие типы метрик (табл. 3).

Таблица 3. Типы метрик для оценки эффективности использования цифровых ресурсов в образовательном процессе

Метрики	Объективные данные	Субъективные данные
Метрики о пользователе	Изменение навыка до и после. Факты применения навыка. Статистика выполненных домашних заданий/упражнений/просмотров видео. Длительность сессии или просмотра. Статистика повторных обращений к материалам. Уровень количества, закончивших обучение (COR,	Индекс лояльности слушателей (NPS). Индекс удовлетворенности слушателей (CSI). Внешняя / внутренняя мотивация и желание продолжать обучение в целом. Ощущение практической ценности полученных знаний и опыта.

	Completion Rate). Показатель оттока (Churn Rate) или «доходимость».	
Метрики о заказчике	Принесло ли обучение измеримую пользу.	Изменилось отношение коллектива к участнику (оценка 360 или подобные). Стал ли участник более проактивным (стал предлагать улучшения). Появились ли у участника новые интересные идеи и решения, изменился ли подход к деятельности. Снизилось ли выгорание и улучшилось ли эмоциональное состояние участника.

Если разработчик создает курс в рамках формального образования (школы, вуза или организации системы СПО), то типы метрик будут иными, так как участники не встроены в какую-либо деятельность (табл. 4).

Таблица 4. Типы метрик для оценки эффективности использования цифровых ресурсов в формальном образовательном процессе

Метрики	Объективные данные	Субъективные данные группы	Субъективные данные участника
Метрики об участнике	Изменение навыка до и после. Факты применения	Изменилось отношение группы друг к другу (оценка	Индекс лояльности пользователей (NPS).

	навыка. Статистика выполненных домашних заданий/упражнений/просмотров видео. Длительность сессии или просмотра. Статистика повторных обращений к материалам. Уровень количества, закончивших обучение (COR, Completion Rate). Показатель оттока (Churn Rate) или «доходимость».	360, социометрия или подобные). Стали ли участники группы более проактивными (стали предлагать больше идей). Изменилось ли отношение у участников отношение к предмету, появилось ли больше интереса. Улучшилось ли эмоциональное состояние учеников. Появилось ли больше взаимодействия и общения в группе.	Индекс удовлетворенности слушателей (CSI). Внешняя / внутренняя мотивация и желание продолжать обучение в целом. Ощущение практической ценности полученных знаний и опыта и другие данные опросов.
--	--	---	--

Студентам предлагается изучить и применять данные метрики, исходя из предложенной классификации для разработки и проверки гипотез об эффективности внедряемых цифровых инструментов в образовательном пространстве.

2. *Диагностический компонент* методики представляет собой серию задач, которые определяют проявление характеристик определяющей и содержательной рефлексии (рис. 23 и рис. 24).

Для диагностики определяющей рефлексии используются задачи, где нужно принять решение об эффективности внедрения цифровых инструментов в рамках образовательной программы.

Задачи представляют собой кейсы с описанием внедрения цифрового образовательного ресурса и данных, которые получены в процессе внедрения. Участникам предлагается сделать вывод о том, достаточно ли у них данных для принятия решения об эффективности внедрения цифрового инструмента, и какие данные им необходимо запросить дополнительно.

Пример (условие задачи). «Вы являетесь преподавателем университета и преподаете программирование на языке «Python». В прошлом году ваш курс состоял из 14 очных пар: первую пару вы читали лекцию, остальные 12 пар студенты делали лабораторные работы в парах вот вашим наблюдением. Всего за семестр нужно было выполнить и сдать 6 лабораторных работ (отводилось по 2 пары на одну работу). Периодически, если студенты задавали вопросы на понимание, вы читали небольшие лекционные куски для присутствующих очно студентов, чтобы объяснить непонятные моменты по проектированию или созданию кода. На последней паре вы проводили «контрольную» на зачет – просили студентов за 1,5 часа решить еще одну задачу, включающую навыки по всем 6 лабораторным работам, и на основании нее ставили зачет.

В этом году вы решили вести курс онлайн: вы загрузили лабораторные в электронную систему Moodle, а также загрузили видео с объяснениями к каждой лабораторной работе. Студенты должны были в течение семестра загрузить и отправить вам выполненные лабораторные. При этом вы раз в неделю устраивали онлайн конференцию вместо пары, где вы присутствовали и ждали тех студентов, у кого есть вопросы. Иногда студенты действительно приходили и задавали вопросы по лабам. На последней паре вы также проводили «контрольную» на зачет – просили студентов за 1,5 часа решить еще одну задачу, включающую навыки по всем 6 лабам, и на основании нее ставили зачет.

По окончании курса вы получили следующие данные, чтобы сравнить эффективность очного и онлайн форматов (табл. 5).

Таблица 5. Пример данных для решения задачи

Метрика	В прошлом году	В этом году
Доля выполнения лабораторных работ	80% студентов выполнили 100% работ, еще 20% выполнили 1-2 работы	80% студентов выполнили 100% работ, еще 20% выполнили 1-2 работы
Доля студентов, которые присутствовали на лекциях или смотрели видео	60% студентов были на лекциях	80% студентов посмотрели все видео хотя бы по 1 разу
Удовлетворенность студентов курсом (вопросы, насколько комфортно было учиться, насколько был понятен материал, насколько вы довольны результатами)	Удовлетворенность 80% по результатам опроса	Удовлетворенность 84% по результатам опроса
Показатель оттока студентов	На первой лекции было 18/20 студентов, к середине курса число сократилось до 9/20, которые продолжали ходить до окончания курса	Первую лекцию посмотрели 21/21 студентов, к середине курса количество упало до 5/21, это количество просмотров сохранялось до окончания курса

Достаточно ли Вам данных для принятия решения об эффективности курса?

Если недостаточно, какие еще данные Вам нужны?

Почему Вы приняли именно такое решение и что вы узнали из дополнительных данных?

Был ли онлайн курс в этом году более эффективным, чем в прошлом году?»

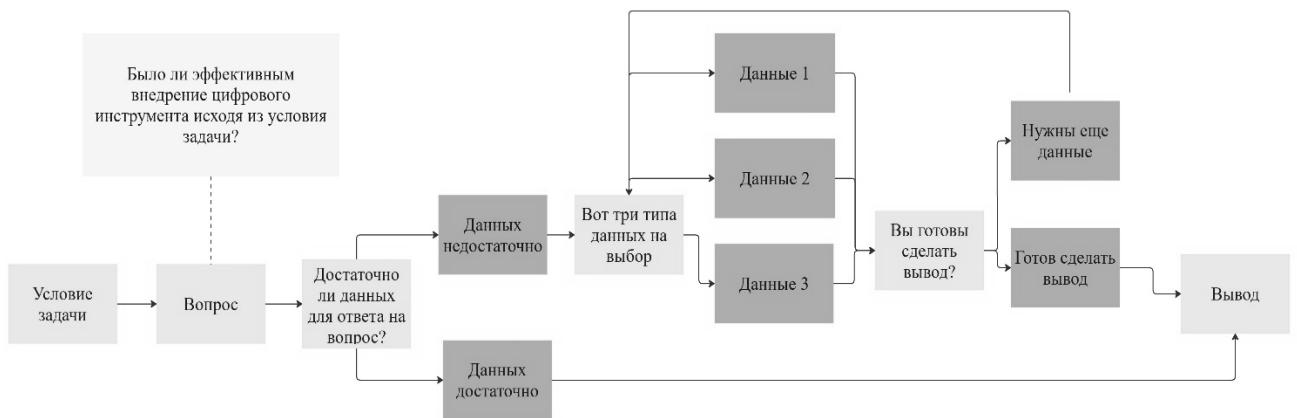


Рисунок 23. Пример диагностического диалога

Критерии для диагностики определяющей рефлексии являются следующими по отношению к задачам такого типа (табл. 6).

Таблица 6. Критерии диагностики определяющей рефлексии

Критерий	Поведение участника, которое соответствует критерию
Фиксирует недостаточность условий для решения задачи (недостаточность данных)	Участник фиксирует, что данных недостаточно для принятия решения об эффективности внедрения цифровых инструментов.

Фиксирует отсутствие способа решения задачи	<p>Участник фиксирует, что имеющиеся или дополнительные данные не позволяют сделать однозначный вывод об эффективности внедрения цифровых инструментов.</p> <p>Участник отмечает, что возможно ситуация кейса связана не с внедрением цифровых инструментов, а с какими-то третьими факторами.</p>
Фиксирует излишнее условие	<p>Участник не запрашивает все возможные дополнительные данные, так как для принятия решения достаточно запросить один дополнительный набор данных.</p>
Обращается с запросом о недостающих данных	<p>Принимает решение о том, какие данные нужны для выводов об эффективности внедрения цифровых инструментов и запрашивает эти данные.</p>
Критерий, означающий несформированность рефлексии - самостоятельно дополняет недостающие данные и принимает решение не критически	<p>Участник не запрашивает дополнительные данные, но домысливает ситуацию из кейса, однозначно ее интерпретирует и не сомневается в своей версии ситуации.</p>

Для диагностики содержательной рефлексии используется задача, где студенту также необходимо сделать выводы об эффективности цифровых инструментов, но на этот раз участнику предлагается не посмотреть готовые данные, а проделать самому весь путь: построение гипотезы, выбор инструмента для внедрения, определение метрик, определение данных для подтверждения этих

метрик, получение данных и принятие решения о результатах внедрения цифрового инструмента.

Пример (условие задачи). «Вы являетесь педагогом в университете, и преподаете культурологию для студентов других факультетов, как непрофильный предмет. На занятиях вы обсуждаете историю искусства с античности и до современных направлений 20 века. Вам нравится на занятиях обсуждать со студентами смысл и значение произведений искусства, находить интересные интерпретации и смыслы в произведениях искусства, связанные с религией, экономикой, общественными процессами исторического периода.

Вы стараетесь строить занятия как групповую работу, где студенты знакомятся с произведениями искусства и самостоятельно интерпретируют их, после чего вы обсуждаете смыслы произведений искусства. Вы со студентами часто пробуете себя в роли авторов, и пробуете разыгрывать пьесы, устраивать выставки и подражать стилю поэтов, чтобы лучше понять особенности направления в искусстве.

Однако с помощью такого подхода удавалось рассмотреть творчество только немногих деятелей искусства, тогда как программа предполагала комплексные знания студентов истории искусства в целом. Из-за творческого погружения и акцента на художественной интерпретации произведений, у вас не хватало времени именно на лекции, в которых содержались основные сведения о периоде искусства и знаниях о художниках, поэтах, музыкантах того периода. Поэтому студентам было очень сложно сдать тест в конце семестра, и приходилось учить нужную информацию по учебникам самостоятельно.

Чтобы сохранить творческий подход на занятиях и при этом донести до студентов всю нужную информацию, вы решили внедрить *онлайн видео и тесты* для подготовки к занятиям. Онлайн инструменты представляли собой записанные вами видео с лекциями, которые сопровождались тестовыми вопросами об основной информации по поводу художников, их произведений и важных дат, которые должны были знать студенты. На занятиях же вы продолжали разбирать отдельные произведения и учить студентов интерпретации и поиску смыслов.

Вам нужно узнать, как сказалось внедрения цифровых инструментов (онлайн курса) на эффективности всей программы.

Сформулируйте гипотезу, в чем именно выражается эффективность курса, и что именно вы планируете подтвердить или опровергнуть?

Расскажите, какие метрики вам понадобятся, чтобы подтвердить или опровергнуть эту гипотезу? Что вам нужно узнать, чтобы сделать вывод, что курс работает хорошо?

Вы можете посмотреть следующие данные (табл. 7). Какие из них вам понадобятся? Какой вывод вы можете сделать из этих данных?

Таблица 7. Пример данных для решения задачи

Метрика	Курс в прошлом году	Курс в этом году (+ видео и тесты)
Мотивация студентов	50% студентов – «интересно», хотят «узнать о произведениях искусства» 30% студентов – хотят «сдать зачет» 20% студентов – нравится сам процесс изучения материала, творчество на занятиях	50% студентов – хотят «сдать зачет» 30% студентов – нравится сам процесс изучения материала, творчество на занятиях 20% студентов – интересуются искусством
Результаты промежуточной контрольной	Средний балл – 60 из 100	Средний балл – 72 из 100
Сплоченность студентов в группе	75% группы общаются между собой и доверяют	40% группы общаются между собой и доверяют

(по результатам социометрии)	друг другу	друг другу
------------------------------	------------	------------

Подтверждают ли эти данные вашу гипотезу? Как именно?

Какие данные вам необходимы дополнительно, чтобы проверить вашу гипотезу?

Какие еще цифровые инструменты вы бы предложили, чтобы решить данную задачу? Как вы будете проверять их эффективность?

Кратко опишите для других коллег, что вы сделали (какую гипотезу и метрики использовали) и к каким выводам пришли, чтобы они могли повторить ваш опыт и научились у вас?

Для каких ситуаций у коллег вы могли бы рекомендовать этот способ?»

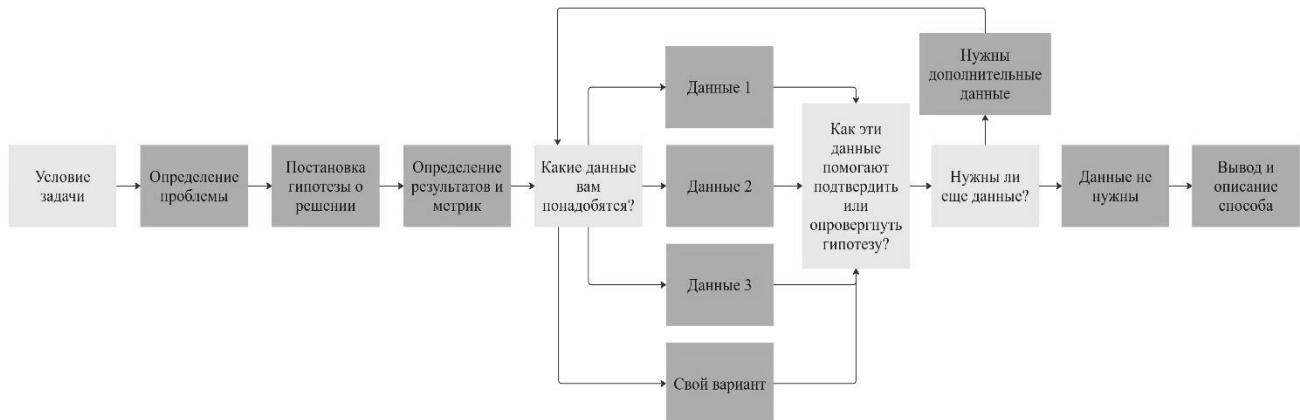


Рисунок 24. Пример диагностического диалога

Критерии для диагностики содержательной рефлексии являются следующими по отношению к задачам такого типа (табл. 8).

Таблица 8. Критерии диагностики содержательной рефлексии

Критерий	Поведение участника, которое соответствует критерию
----------	---

Проектирует действие	Имеет гипотезу о том, как проверить эффективность внедрения цифрового инструмента, какие метрики для этого нужны, и какая последовательность действий понадобится.
Анализирует процесс действия	Может сказать, помогают или не помогают ему какие-то данные сделать вывод об эффективности внедрения цифровых инструментов, и если помогают, как именно.
Корректирует действие в процессе его реализации	Запрашивает дополнительные данные исходя из вопросов, которые у него остались после получения данных и соотнесения их с исходной гипотезой.
Фиксирует и обобщает действие	После того как сделал выводы, может восстановить, какую гипотезу строил, на какие метрики опирался, почему сделал именно так, и к каким выводам пришел.
Переносит способ действия на другую задачу	Может сказать, в каких ситуациях способ будет работать и каковы границы его применимости.

3. Исследовательский диалог для формирования определяющей и содержательной рефлексии. Для формирования определяющей и содержательной рефлексии используются задачи, где участнику приходится проделывать действия по проектированию действия, анализу и корректировке процесса, а затем фиксации действия несколько раз в процессе прохождения задачи.

Для этого было разработано два вида учебных диалогов.

Первый – это исследовательский диалог первого типа, где нужно перемещаться по сценариям диалога и изучать дополнительную информацию о

ситуации, в зависимости от разной информации понимание проблемы, решения и метрик для его проверки может меняться (рис. 25). В зависимости от новой информации участникам нужно перестраивать свои гипотезы и метрики для их проверки, соотносить проект внедрения цифровых инструментов с новой информацией, фиксировать, почему они решили сделать те или иные изменения.

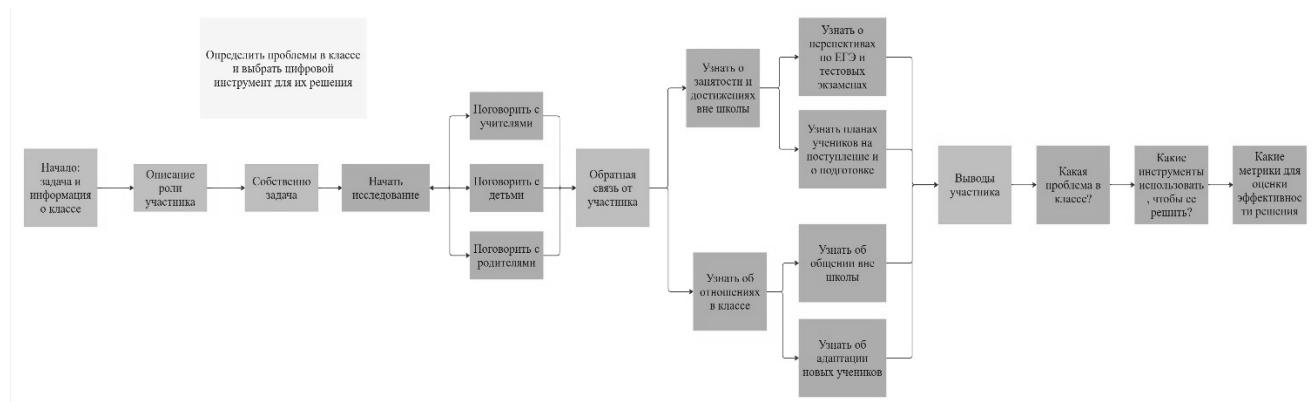


Рисунок 25. Пример исследовательского диалога

Пример (описание диалога). «Представьте такую ситуацию. Вы классный руководитель и по совместительству учитель иностранного языка у 10 «А» класса. Сейчас осень 2020 года, и вы всей школой перешли в дистанционный режим. Все диалоги у школьников идут онлайн с помощью сервиса для групповых звонков, где можно показывать презентации, разговаривать и объединять участников в «комнаты». Домашние задания они делают или в гугл-документах, или фотографируют и отправляют учителям тетради.

К концу первой четверти вы заметили, что около половины класса начали очень плохо посещать диалоги, а их успеваемость упала. Также вы замечаете, что в общем чате класса школьники перестали общаться так активно, как раньше.

Вам нужно понять, в чем заключается проблема в классе, и какие цифровые инструменты вы можете внедрить, чтобы исправить ситуацию. Постарайтесь понять, какие задачи перед вами стоят, какие онлайн инструменты могут их решить, и какие метрики вы можете себе установить, чтобы убедиться в эффективности решения.

Для этого вам предстоит исследовать информацию о классе и собирать сведения. Каждый раз после шага исследования задавай себе вопрос, как изменилось мое понимание ситуации в классе, появились ли новые идеи, как ее решить.

Вопросы:

В чем проблема в классе, и как можно ее решить?

Какие цифровые инструменты вы планируете внедрить, чтобы решить проблему? Какие основные результаты вы предполагаете?

Какие метрики вы бы предусмотрели, чтобы убедиться в достижении результатов?

Как вы изменили ваше решение в зависимости от новой информации, и почему?

Какую информацию из возможной в рамках этого квеста вы не изучили в течение него, но сейчас хотели бы изучить?

Какую информацию, которой не было в рамках квеста, вы бы запросили дополнительно, чтобы спроектировать результаты и метрики курса?»

Второй тип учебного диалога представляет собой *исследовательский диалог второго типа*, где участнику предлагается обосновывать внедрение цифровых инструментов в образовательную программу с помощью апелляции к метрикам. В ходе диалога в зависимости от того, какие решения выбирает участник, он получает баллы доверия от персонажа. Задачей участника является понять принципы, по которым это происходит, и перестраивать свои тактики поведения. В конце диалога предлагается зафиксировать, какие принципы применял участник, и как их можно применить в других ситуациях.

Пример (описание диалога). «Вы являетесь преподавателем в школе и преподаете основы экономической теории в качестве углубленного элективного курса по выбору. Недавно к вам обратился завуч и попросил вас включить в курс задания по анализу данных в виде лабораторных работ, которые бы дополняли темы по экономике. Например, проанализировать данные и сделать выводы по теме равновесная цена конкурентного рынка с помощью скрипта на языке Python.

Завуч утверждал, что это необходимо сделать, потому что по новому распоряжению все выпускники профильных классов должны владеть инструментами программирования, и их нужно включить в программу.

Вам нужно обосновать для руководителя на основании метрик целесообразность или неэффективность таких изменений.

Вам предстоит общаться с коллегами и принимать решения по поводу выбора и оценки метрик, зарабатывать баллы за решения. Баллы, которые вы заработаете, это не просто игровые очки, а доверие завкафедрой. В ходе диалога доверие будет возрастать или уменьшаться. После каждого принятого решения вы узнаете, насколько доверие к вамросло или снизилось. Вы будете начинать со средней отметки и каждый раз сможете или поднять или снизить свой рейтинг. В конце игры можно заработать от 0 баллов до 100 баллов. Вы будете получать обратную связь от персонажа и от ведущего по поводу своих ответов и сможете сделать ценные выводы.

Как вы думаете, почему баллы доверия возрастали или снижались? На каких принципах основано доверие завкафедрой к вам?

Как вы сможете применить эти принципы работы с метриками в других ситуациях?»

4. Контрольная диагностика, чтобы оценить сформированность рефлексии, а также эффективность применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока.

В рамках контрольной диагностики участникам будет предложен кейс для решения, в рамках которого будет оцениваться определяющая и содержательная рефлексия, а также эффективность применения информационных технологий в рамках составления плана урока.

Пример (описание кейса). «В школе в рамках реализации программы воспитания особое внимание было решено уделить пропаганде здорового образа жизни и формированию полезных для здоровья привычек у обучающихся. Актуальность данной программы обусловлена тем, что, по сообщениям классных руководителей, некоторые обучающиеся неоднократно замечены курящим. Также

отдельные ученики были замечены за употреблением спиртосодержащих напитков. В рамках информационной поддержки программы классным руководителям необходимо разработать план воспитательных мероприятий. А также сформировать тематическую подборку мультимедийных материалов о пропаганде здорового образа жизни. Для наполнения подборки допустимо использовать как авторские, так и заимствованные материалы.

Вы – классный руководитель 8 «А» класса. Как вы подойдете к решению данной задачи? Какого рода цифровые инструменты должны быть использованы для пропаганды здорового образа жизни для 8 «А» класса? Как вы сможете оценить результаты пропаганды здорового образа жизни?

Вопросы для решения / интервью:

Каких данных вам не хватает для решения кейса? Какие данные напротив являются излишними?

Как и где вы бы собирали недостающие данные?

Какую задачу вы будете решать и каких результатов планируете достичь? С помощью чего вы сможете убедиться, что достигли результатов?

Что может пойти не так в процессе, и как вы будете это решать?

Происходят ли подобные ситуации в вашей профессиональной практике, и как вы их разрешаете?»

Определены следующие критерии для диагностики рефлексии (табл. 9).

Таблица 9. Критерии диагностики определяющей и содержательной рефлексии в рамках решения кейса

Критерий	Поведение участника, которое соответствует критерию
Фиксирует недостаточность условий	Фиксирует, каких данных не хватает для решения задачи

для решения задачи (недостаточность данных)	
Фиксирует отсутствие способа решения задачи	Указывает, что способ решения задачи понятен – разработать проект мероприятия/акции, и т.д. и провести в классе с использованием цифровых ресурсов
Фиксирует излишнее условие	Фиксирует, какие условия задачи являются излишними
Обращается с запросом о недостающих данных	Обращается с уточняющими вопросами по поводу того, что необходимо разработать
Проектирует действие	Строит проект по акции ЗОЖ и гипотезы о ее эффективности, разрабатывает метрики
Анализирует процесс действия	Фиксирует, какие есть риски у данного решения
Корректирует действие в процессе его реализации	Разрабатывает способы избежать или минимизировать риски
Фиксирует и обобщает действие	Фиксирует подобные ситуации в своей профессиональной деятельности
Переносит способ действия на другую задачу	Рассуждает, как ситуации в своей профессиональной деятельности можно было бы решить с помощью внедрения цифровых инструментов

Критериями эффективности применения информационных технологий в рамках разработки плана урока являлись следующие критерии (табл.10).

Таблица 10. Критерии диагностики эффективности применения информационных технологий в рамках разработки плана урока

Критерий	Поведение участника, которое соответствует критерию
Использует современные цифровые образовательные ресурсы	Выбирает подходящие цифровые ресурсы (например, интерактивные платформы, приложения, онлайн-курсы), изученные в рамках курса, для подготовки и проведения урока исходя из целей и задач урока.
Обосновывает применение информационных технологий для решения задачи	Четко формулирует цель использования конкретной технологии или ресурса (например, для повышения вовлеченности учеников, улучшения понимания темы или развития навыков); объясняет, почему выбранный инструмент или технология подходит для поставленной образовательной задачи; аргументирует выбор цифрового ресурса с точки зрения поставленных перед собой задач.
Подробно описывает применение информационных технологий в рамках поставленных задач	Описывает конкретные действия учеников и педагога при работе с цифровыми инструментами; указывает, как использование технологии связано с достижением образовательных целей; приводит примеры заданий или упражнений, которые будут реализованы с помощью информационных технологий.
Оценивает эффективность применения информационных технологий на уроке	Анализирует результаты урока с использованием цифровых технологий на основе данных (например, оценивает уровень вовлеченности учеников, качество усвоения материала, обратную связь); делает выводы о том, насколько выбранный инструмент помог

	достичь поставленных образовательных целей.
--	---

Таким образом, расширенный курс имеет следующие различия по сравнению с оригинальным (табл. 11).

Таблица 11. Различия оригинального и усовершенствованного учебных курсов для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности

Оригинальная методика	Расширенная методика
Тема №1. Информатизация различных видов образовательной деятельности. Лекции – 2 часа Лабораторные работы – 4 часа	Тема №1. Информатизация различных видов образовательной деятельности Лекции – 2 часа Лабораторные работы – 4 часа
Тема №2. Разработка, оценка качества и использование образовательных электронных изданий и ресурсов. Лекция – 2 часа Лабораторные работы – 14 часов	Тема №2. Разработка, оценка качества и использование образовательных электронных изданий и ресурсов. Лекция – 2 часа Лабораторные работы – 8 часов Тема №2.1. Современные информационные технологии, их внедрение и оценка эффективности. Лекция – 2 часа Лабораторные работы – 4 часа
Тема №3. Информационные и телекоммуникационные технологии в профессиональной деятельности и профессиональном развитии педагога. Лабораторные работы – 8 часов.	Тема №3. Информационные и телекоммуникационные технологии в профессиональной деятельности и профессиональном развитии педагога. Лабораторные работы – 8 часов.

В рамках расширенного курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании» было добавлено содержание к теме №2. К изучению содержания разработки, оценки и использования образовательных электронных ресурсов было добавлено дополнительное содержание о внедрении и оценке современных информационных технологий. Таким образом, удалось реализовать новый методический подход, рассмотреть передовые средства информатизации образования со студентами и включить в курс учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта, которые обладают формирующим рефлексию эффектом, при этом часы, установленные в учебном плане для данного курса, не изменились.

В рамках расширения темы №2.1. «Современные информационные технологии, их внедрение и оценка эффективности» на лекции рассматривается тема современных информационных технологий и возникающих в связи с ними новых цифровых ресурсов в образовании. Подробно разбираются технологии искусственного интеллекта, технологии дополненной и виртуальной реальности, а также технология больших данных в образовании. Далее рассматриваются цифровые образовательные ресурсы, которые возникают с помощью применения этих технологий: образовательные игры, диалоговые тренажеры, адаптивные системы обучения, системы управления дистанционным обучением на основе данных.

В первой лабораторной работе происходит решение кейсов по внедрению и разработке критериев оценки эффективности новых цифровых образовательных ресурсов в рамках составления конспекта урока. Вторая лабораторная работа представляет собой задачи в виде сюжетных учебных диалогов по внедрению и оценке эффективности новых цифровых образовательных ресурсов в профессиональной деятельности в школе и вузе.

Таким образом, методика подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта заключается в расширении содержания курса «Информационные и телекоммуникационные

технологии в образовании» посредством добавления дополнительной темы. Тема «Современные информационные технологии, их внедрение и оценка эффективности» представляет собой изучение современных информационных технологий и возникающих в связи с ними новых цифровых ресурсов в образовании. В процессе изучения данной темы осуществляется *внедрение учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта* (рис. 26).

Учебные диалоги представляют собой ситуации, когда студентам необходимо выбрать и внедрить цифровые образовательные ресурсы на основе современных информационных технологий и оценить результаты от внедрения и соответствие результатов внедрения задачам на основе метрик, то есть данных, которые студенты видят в процессе продвижения в учебном диалоге.

Расширение курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании» представляет собой лекцию и две лабораторных работы. На лекции изучаются тема современных информационных технологий и возникающих в связи с ними новых цифровых ресурсов в образовании. Подробно рассматриваются технологии искусственного интеллекта, технологии дополненной и виртуальной реальности, а также технология больших данных в образовании. Далее изучаются цифровые образовательные ресурсы, которые возникают с помощью применения этих технологий: образовательные игры, диалоговые тренажеры, адаптивные системы обучения, системы управления дистанционным обучением на основе данных.



Рисунок 26. Схематическое изображение методики подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта

В ходе лабораторных работ происходит решение кейсов и сюжетных задач по теме внедрения и оценки цифровых образовательных ресурсов. Используются следующие типы учебных диалогов: диагностические учебные диалоги для выявления сформированности определяющей и содержательной рефлексии и формирующие учебные диалоги для формирования определяющей и содержательной рефлексии (пример сценария диалога находится в приложении 1).

Сценариями учебных диалогов являются линейный диалог с сюжетными сценариями, который позволяет решить ситуацию известным способом, который был изучен на лекции или в кейсе или попробовать новые способы в рамках учебной ситуации. Диалог-тренинг с вариантами ответа и заданиями, когда студент получает обратную связь не только напрямую от ментора, но и от персонажа, непосредственно общается с персонажем на экране, как с собеседником, и вживается в ситуацию. Диалог-игра с различными вариантами прохождения и «чек-поинтами», который является полностью игровым и содержит несколько

окончаний сценария и множество дополнительных сценариев для создания вариативности и ситуации, когда студенту нужно самостоятельно обнаружить правильный способ действия в ситуации.

Учебные диалоги реализованы с применением систем искусственного интеллекта, а именно с применением систем распознавания речи, синтеза речи и семантического анализа, что позволяет реализовать реалистичных персонажей, которые отвечают студенту благодаря синтезу речи, реализовать гибкие вариативные сценарии диалогов, которые продвигаются по сюжету в зависимости от смысла сказанного пользователем, поэтому студент может «разговаривать» с персонажем, получать обратную связь от персонажа и от ментора, пробовать и ошибаться, исследовать ситуацию учебного диалога, принимать решения внутри нее, переходить по разным сюжетным веткам и проверять свои гипотезы в предлагаемой ситуации.

Выполнение лабораторных работ с помощью учебных диалогов позволяет сформировать определяющую и содержательную рефлексию, так как применение систем искусственного интеллекта в учебных диалогах позволяет добавить скрытый нарратив для овнутрения рефлексивного действия в процессе решения задачи, элементы самоконтроля и проверки за счет возможности бесконечных тренировок, необходимость проговаривания для каждого учащегося, а также применение систем искусственного интеллекта позволяет реализовать действие реконструкции способа решения задачи за счет вариативности (нельзя просто заучить ответы, нужно понять способ решения), возможность выбрать способ, ошибиться, понять ошибку и выбрать еще раз.

Это позволяет сформировать у студентов – будущих педагогов такие *умения относительно использования информационных технологий в профессиональной деятельности*, как оценка конкретного инструмента с точки зрения содержания предмета и текущих педагогических задач, доопределение самой задачи, определение, в чем именно заключаются дефициты инструмента по отношению к задаче, понимание, как привести инструмент в соответствие задаче или какой другой инструмент необходим; критическое рассмотрение оснований поиска или

выбора цифрового ресурса, соотношения цифрового ресурса, задач, содержания и способа организации обучения; изменение или корректировка проекта и замысла в соответствии с изменившимися условиями действия; критическое рассмотрение применения цифрового ресурса и результатов обучения в рамках педагогического замысла; оценка содержания и способа реализации замысла с помощью цифрового ресурса. Это существенно позволяет повысить эффективность подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности с помощью применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов.

Разработанная модель подготовки педагогов, произведенные систематизация, отбор и настройка средств технологий и методики, составляющих основу предложенной модели, а также сформированные комплекты материалов и разработанные к ним рекомендации по организации образовательных материалов в рамках обучения использованию информационно-телекоммуникационных технологий в образовательном процессе с применением систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов, дают возможность приступить к экспериментальной проверке эффективности подготовки будущих учителей к использованию информационно-телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности в условиях применения систем искусственного интеллекта.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ МЕТОДИКИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

3.1. Проведение входного измерения характеристик эффективности подготовки студентов педагогических специальностей к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности

С целью оценки эффективности подготовки будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности было проведено опытно-экспериментальное исследование. Базой исследования являлся департамент информатизации образования института цифрового образования Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет» (ГАОУ ВО МГПУ). Апробация предложенных подходов к информатизации проводилась на примере реализации образовательной программы курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании» бакалавриата и магистратуры, направлений подготовки «Педагогическое образование».

Проведение эксперимента было разделено на два этапа, целью каждого этапа была проверка составляющих частей гипотезы. В первом этапе проверялось *предположение о корреляции между сформированностью определяющей и содержательной рефлексии и эффективностью применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока студентами бакалавриата и теми студентами магистратуры, которые не имели опыта профессиональной педагогической деятельности.* В случае наличия корреляции на первом этапе второй этап был необходим, чтобы провести оценку влияния применения систем искусственного интеллекта в рамках учебных

диалогов на формирование определяющей и содержательной рефлексии студентов, будущих педагогов. План экспериментального исследования приведен в таблице 12.

Таблица 12. – План проведения экспериментальной проверки
гипотезы исследования

Этап	Содержание этапа	Сроки реализации	Участники
1	Проведение входного измерения эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока	Февраль 2024г.	Студенты групп МФ-221, ИОЗ-221, РЛ-221, ИНДОР-221, СЦТО-231М
	Проведение входного измерения уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии студентов	Февраль 2024г.	Студенты групп МФ-221, ИОЗ-221, РЛ-221, ИНДОР-221, СЦТО-231М
	Поиск корреляции между данными измерения применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и данными измерения уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии студентов	Март 2024г.	
2	Проведение обучения использованию информационных технологий в профессиональной деятельности с помощью учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для экспериментальной группы и с помощью традиционных учебных диалогов для контрольной группы	Апрель-май 2024г.	Студенты групп МФ-221, ИОЗ-221, РЛ-221, ИНДОР-221, СЦТО-231М
	Проведение итогового измерения уровня сформированности	Июнь 2024г.	Студенты групп МФ-221, ИОЗ-221,

	определяющей и содержательной рефлексии экспериментальной группы		РЛ-221, ИНДОР-221, СЦТО-231М
	Проведение итогового измерения уровня эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока экспериментальной группы	Июнь 2024г.	Студенты групп МФ-221, ИОЗ-221, РЛ-221, ИНДОР-221, СЦТО-231М
	Обработка данных эксперимента	Июль-август 2024г.	

Первый этап эксперимента включал в себя входную диагностику студентов по двум составляющим: было необходимо убедиться в том, что *низкий уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии коррелирует с низким уровнем эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий* при составлении плана урока (табл. 13).

Таблица 13. Схематическое отображение констатирующего эксперимента

Констатирующий эксперимент			
	Измерение №1: диагностика использования ИТТО для составления плана урока	Измерение №2: диагностика определяющей и содержательной рефлексии	
Тип задачи	Задачи по внедрению и разработке критериев оценки эффективности новых цифровых образовательных ресурсов в рамках составления плана урока.	Задачи в виде сюжетных учебных диалогов по внедрению и оценке эффективности новых цифровых образовательных ресурсов в профессиональной деятельности в школе и вузе.	Обработка данных и поиск корреляции между данными уровня эффективности использования информационных технологий при составлении плана урока и данными уровня сформированности рефлексии
Цель измерения	Входная диагностика для определения уровня эффективности использования информационных технологий при составлении плана урока.	Входная диагностика определяющей и содержательной рефлексии (с помощью диагностического типа диалога)	
Форма проведения	Решение задачи в цифровом ресурсе «Google Формы»	Использование программы «DaiLo» с применением систем искусственного интеллекта	

Задействованным в эксперименте студентам предлагалось составить план урока с использованием образовательных инструментов на основе информационных технологий и оценить их эффективность еще до того, как они начали изучать применение информационных технологий в профессиональной деятельности.

Эффективность применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока оценивалось по следующим критериям. Студент:

- называет современные образовательные инструменты на основе информационных технологий для использования в рамках целей и задач урока;
- обосновывает применение образовательных инструментов на основе информационных технологий в рамках целей и задач урока;
- подробно описывает ход урока с применением образовательных инструментов на основе информационных технологий;
- оценивает эффективность урока с применением образовательных инструментов на основе информационных технологий.

Составление плана урока проводилось в очном режиме на занятиях с использованием облачного сервиса «Google Формы». В первом этапе приняли участие 85 студентов (табл. 14).

Таблица 14. Сведения о количестве студентов – будущих педагогов, принимавших участие в первом этапе эксперимента, входной диагностике

Код учебной группы	Количество человек
МФ-221	8
ИНДОР-221	13
ИОЗ-221	24
СЦТО-231М	25
ЛР-221	7
ГФ (МВШСЭН)	8
Итого участников:	85
Парных наблюдений (измерение использования ИТТО для составления плана урока + диагностика рефлексии)	61

Отмечалось, что среди всех студентов практически все называли образовательные инструменты на основе информационных технологий (81,4% студентов), но гораздо меньше смогли содержательно обосновать применение таких инструментов, подробно описать ход урока с применением образовательных инструментов на основе информационных технологий и оценить эффективность урока на основе информационных технологий. Результаты данного измерения представлены на рисунке 27.

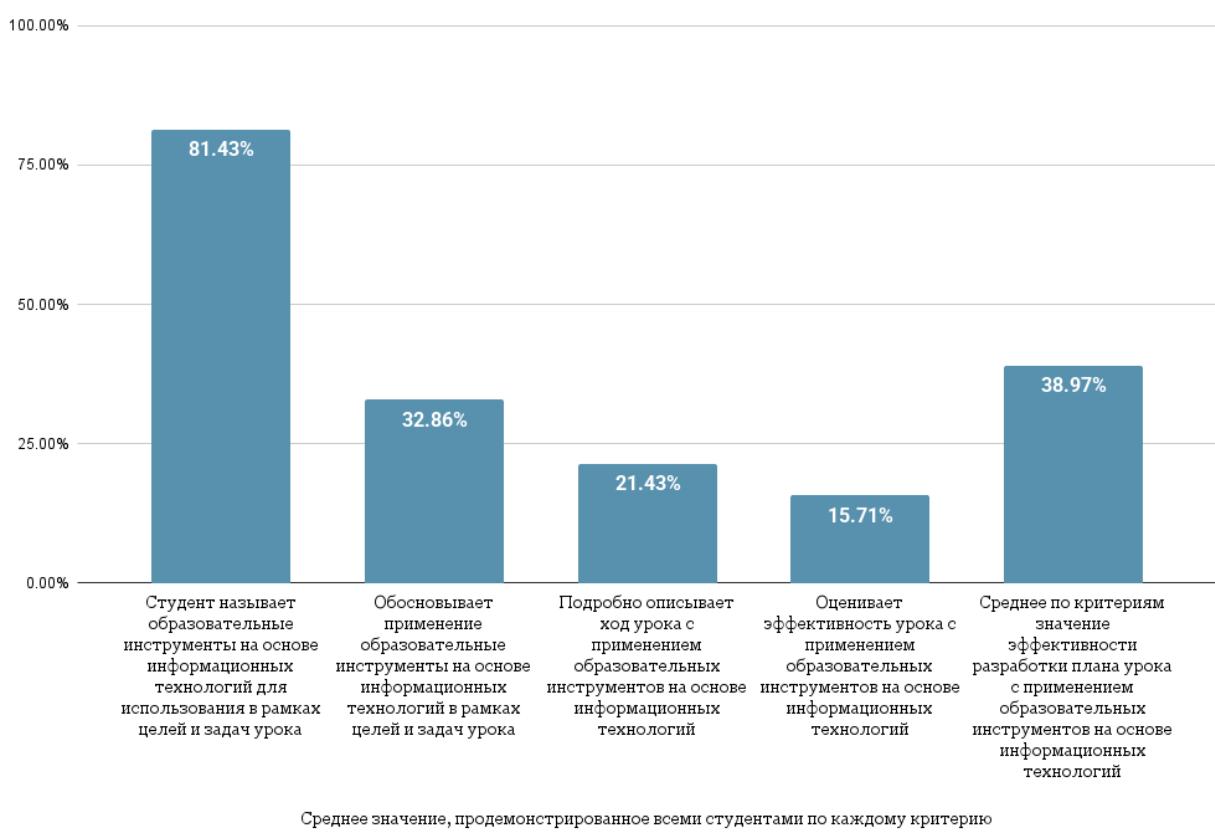


Рисунок 27. Результаты входного измерения эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока студентами, 85 испытуемых

Из рисунка 27 можно сделать вывод о следующих результатах:

- студенты упоминают современные образовательные инструменты на основе информационных технологий при составлении плана урока;

- только пятая часть студентов может обосновать, почему они выбрали тот или иной инструмент, и для чего он им нужен в рамках целей и задач урока;
- около четверти студентов подробно описывают ход урока с применением образовательных инструментов на основе информационных технологий;
- около 15% студентов смогли оценить эффективность урока с применением образовательных инструментов на основе информационных технологий.

Следующим шагом с целью проверки гипотезы о взаимосвязи эффективности применения студентами образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и уровнем сформированности определяющей и содержательной рефлексии являлось проведение *диагностики рефлексии* студентов.

Для этого студенты участвовали в учебных диалогах, созданных с применением систем искусственного интеллекта, реализованных с помощью программы «Dailo», где им предлагалось оценить эффективность образовательного инструмента на основе информационных технологий в рамках различных образовательных ситуаций в школе или в вузе. Студентам предлагалось запрашивать данные: выбирать из предложенных или запрашивать самостоятельно, чтобы подтвердить или опровергнуть эффективность инструмента в рамках ситуации. Студенты могли выбирать, что им делать в рамках учебных диалогов, запрашивать не все данные или не запрашивать данных вообще, и сделать вывод только на основании предложенной им ситуации.

На основе выборов и решений, сделанных студентами, была произведена диагностика определяющей и содержательной рефлексии.

Определяющая рефлексия диагностировалась в соответствии со следующими критериями. Студент:

- фиксирует недостаточность условий для решения задачи (запрашивает дополнительные данные);
- фиксирует отсутствие способа решения задачи (указывает, что данные не помогли, или решений несколько, или сомневается в решении);

- фиксирует излишнее условие (запрашивает не все возможные имеющиеся данные);

- обращается с запросом на дополнительную информацию (запрашивает что-то, кроме данных, предоставленных на выбор).

В рамках диагностики фиксировался еще и «антикритерий»: студент самостоятельно дополняет условие задачи несуществующими данными. Однако, он не был обнаружен ни у кого из испытуемых.

Содержательная рефлексия диагностировалась в соответствии со следующими критериями. Студент:

- проектирует действие (говорит, какова его изначальная гипотеза о ситуации);

- анализирует процесс действия (размышляет и перебирает разные предположения по поводу данных в процессе получения новых данных);

- корректирует решение задачи по мере процесса ее решения (находит новые аргументы для решения, корректирует и дополняет аргументы или же повторяет старые);

- фиксирует и обобщает действие (воспроизводит ход решения, обобщает решение, обозначает, на что опирался при поиске решения);

- переносит способ (говорит, где еще можно использовать такой же алгоритм решения задачи).

В рамках измерений рефлексии производился анализ выборов и высказываний студентов в рамках учебных диалогов, которые они совершали в процессе использования программного обеспечения под названием «Dailo». Далее на основании анализа испытуемым были присвоены баллы в рамках каждого критерия, которые затем для удобства интерпретации были переведены в процентную шкалу (рис. 28 и рис. 29).

На основании рисунка 28 относительно диагностики определяющей рефлексии можно наблюдать следующие результаты:

- большинство студентов (80%) фиксирует недостаточность условий задачи для ее решения, а также почти 40% студентов фиксируют излишнее условие в задаче;

- при этом всего лишь 12% студентов обращаются с запросом на дополнительную информацию, которая не была дана в условии задачи, и только 8% студентов фиксируют отсутствие единственного или имеющегося у них способа решения задачи.

На основании рисунка 29 относительно диагностики содержательной рефлексии можно констатировать следующие результаты:

- большинство студентов могут описать действие, которое намерены совершить, его цели и ожидаемые результаты;
- около 40% студентов анализируют действие в процессе его выполнения относительно новых ранее неизвестных данных, но только пятая часть студентов корректирует действие после анализа;
- около четверти студентов могут зафиксировать действие после его завершения, а обобщить и перенести способ действия способны около 13% студентов.

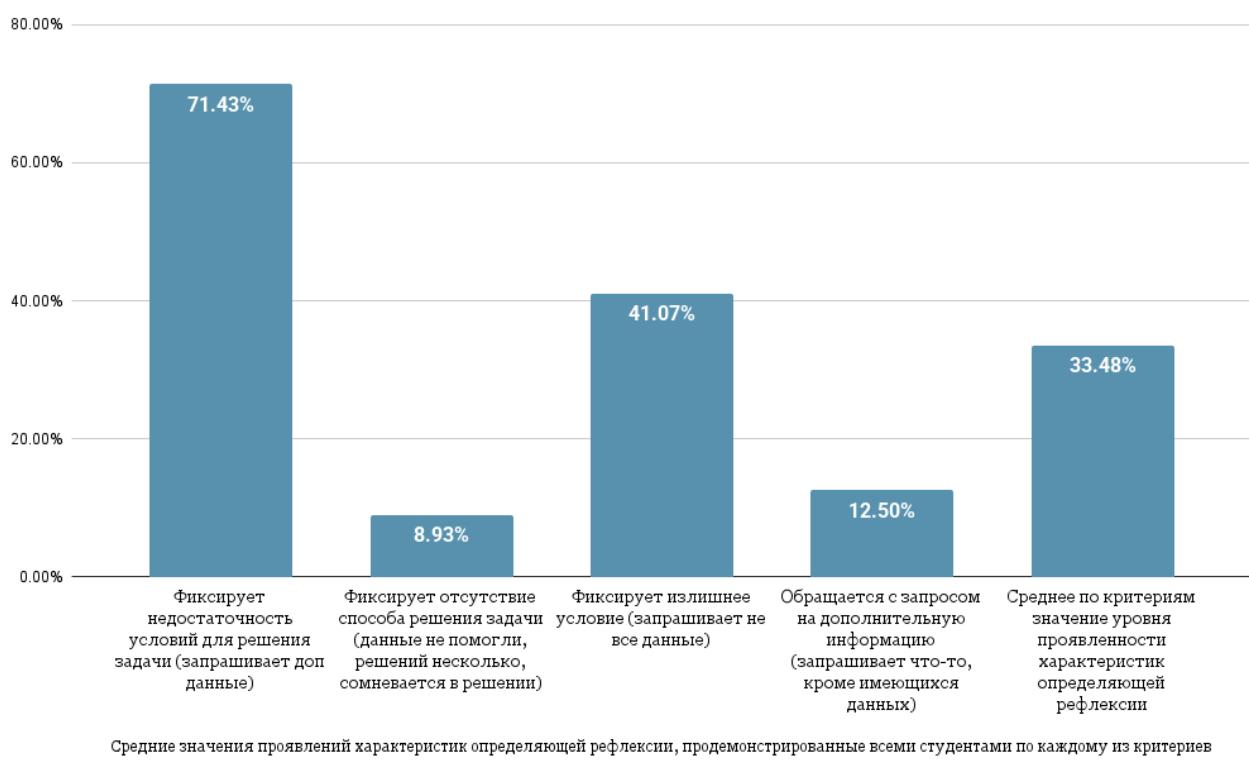


Рисунок 28. Результаты входного измерения характеристик определяющей рефлексии, 61 испытуемый

Таким образом, средние значения проявления характеристик рефлексии и уровня эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока оказываются на уровне 31-39%.

Как видно из рисунка 30, средняя оценка эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока, а также средний уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии находятся на примерно одинаковом уровне.

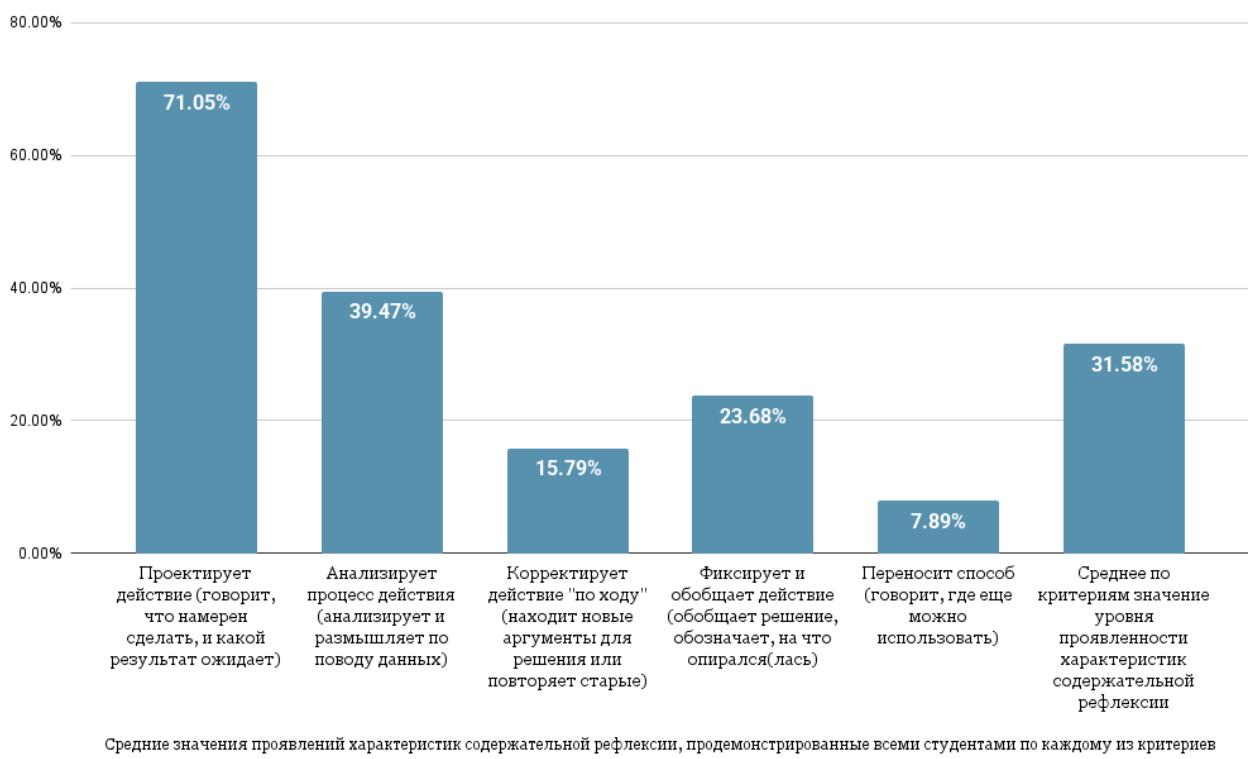


Рисунок 29. Результаты входного измерения характеристик содержательной рефлексии, 61 испытуемый

Чтобы убедиться в наличии корреляции между уровнем эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и уровнем сформированности определяющей и содержательной рефлексии, была проведена статистическая обработка данных критерием корреляции Пирсона. Для этого были сопоставлены данные по измерению эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и данные по измерению уровня определяющей и содержательной рефлексии для каждого студента. Измерение осуществлялись методом критериального анализа, где за проявление какого-либо признака рефлексии или применения информационных технологий в рамках подготовки плана урока начислялся 1 балл. Далее баллы были суммированы и переведены в процентную шкалу. После чего была установлена корреляция для двух наборов данных, где значение на оси X отражало уровень сформированности рефлексии, а значение на оси Y – уровень эффективности

применения информационных технологий при составлении плана урока. Предположение состояло в том, что эти наборы данных будут коррелировать, то есть что уровень сформированности рефлексии будет находиться примерно на том же уровне, что и уровень эффективности применения информационных технологий.



Рисунок 30. Результаты сопоставления входного измерения эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и входного изменения уровней сформированности определяющей и содержательной рефлексии студентов

Коэффициент был рассчитан по формуле: $\frac{\sum(X-\mu_x)(Y-\mu_y)}{\sqrt{\sum(X-\mu_x)^2 \sum(Y-\mu_y)^2}}$, где μ_i означает среднее значение этого параметра, X, Y означает каждый отдельный параметр в наборе данных [141, с.33].

Коэффициент корреляции равен 0,56 для определяющей и 0,54 для содержательной рефлексии, это средняя корреляция и ее можно брать в расчет. Это означает, что попарное сравнение данных изменения уровня эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и уровня сформированности рефлексии изменяется примерно в одном направлении. На графике распределение выглядит так (рис. 31 и рис. 32).

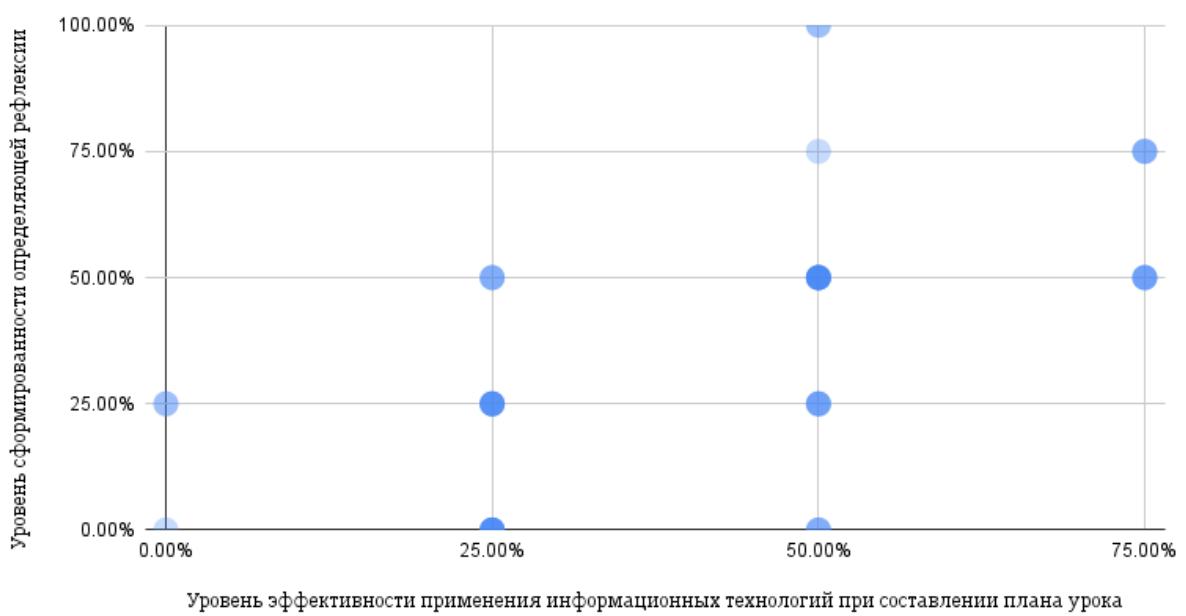


Рисунок 31. Корреляция между уровнем эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и уровнем сформированности определяющей рефлексии студентов

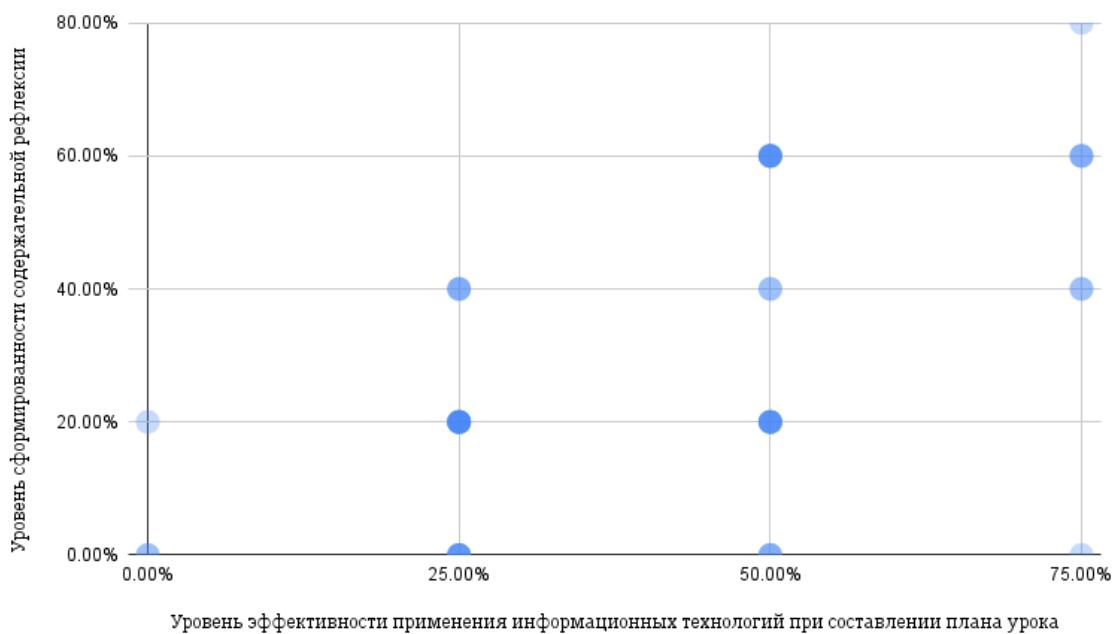


Рисунок 32. Корреляция между уровнем эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и уровнем сформированности содержательной рефлексии студентов

Таким образом, выявлена корреляция между уровнем эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и уровнем рефлексии студентов.

Результаты первого этапа экспериментальной проверки доказывают, что средний уровень эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока и уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии являются одинаково низкими. Это позволяет выдвинуть предположение, что данные параметры связаны и подтвердить необходимость формирования рефлексии у студентов. Также можно выдвинуть обоснованное предположение, что если сформировать более высокий уровень рефлексии студентов, то повысится и эффективность применения информационных технологий при составлении плана урока. Такой вывод свидетельствует об обоснованности и целесообразности перехода ко второму этапу экспериментальной проверки.

3.2. Проверка эффективности методики подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта

Проверка эффективности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности осуществлялась на базе ГАОУ ВО МГПУ в период весеннего семестра 2024 года.

В рамках проверки было необходимо проверить следующую гипотезу.

Если в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности задействовать учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта, то повышается уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии, что в итоге положительно влияет на эффективность подготовки будущих педагогов к использованию информационно-телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Влияние определяющей и содержательной рефлексии на эффективность подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационно-телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности заключается в том, что с помощью рефлексии студенты смогут более ответственно выбирать цифровые образовательные ресурсы исходя из целей и задач педагогической деятельности, адаптировать цифровые образовательные ресурсы под собственные задачи, корректировать их внедрение и оценивать их эффективность. Это можно увидеть и оценить на материале применения студентами информационных технологий в рамках разработки плана урока.

Для проверки гипотезы были сформированы экспериментальная и контрольная группы из студентов бакалавриата и магистратуры педагогических направлений ГАОУ ВО МГПУ. В программу подготовки всех студентов – будущих

педагогов включена дисциплина «Информационные и телекоммуникационные технологии», в рамках которой и происходило применение учебных диалогов с использованием систем искусственного интеллекта, то есть проверка гипотезы. Распределение участников для контрольной и экспериментальной групп указано в таблице 15.

Таблица 15. Сведения о количестве студентов – будущих педагогов, составивших контрольную и экспериментальную группы

Экспериментальная группа		Контрольная группа	
Код учебной группы	Количество человек	Код учебной группы	Количество человек
МФ-221	7	МФ-221	1
ИНДОР-221	6	ИНДОР-221	7
ИОЗ-221	9	ИОЗ-221	15
СЦТО-231М	12	ЛР-221	7
		СЦТО-231М	13
Итого участников:	34	Итого участников:	43

Для проверки гипотезы был проведен ряд занятий в рамках курса «Информационные и телекоммуникационные технологии» по обучению использованию информационных технологий в профессиональной деятельности с помощью учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта для экспериментальной группы и с помощью традиционных учебных диалогов для контрольной группы. В рамках данных занятий были реализованы учебные диалоги для изучения темы современных образовательных ресурсов на основе новейших информационных технологий. Для экспериментальной группы учебные диалоги были реализованы на основе разработанной методики, где студенты решали сюжетные задачи по применению информационных технологий в

профессиональной деятельности. Задачи представляли собой учебные диалоги, реализованные по различным сценариям (диалог-игра, диалог-тренинг, и так далее), на базе информационной системы «Dailo» с использованием технологий искусственного интеллекта, с помощью которой данные учебные диалоги для экспериментальной группы и были реализованы.

В ходе занятий студенты изучали специфику современных образовательных ресурсов, разбирали, как оценить эффективность образовательного инструмента на основе информационных технологий в рамках профессиональных ситуаций, на основе различных наборов данных. *Студенты экспериментальной группы изучали данную тему частично с помощью учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта. Студенты контрольной группы изучали данную тему с помощью традиционных учебных диалогов с преподавателем.*

Данный модуль реализовывается на втором году обучения во втором семестре для студентов бакалавриата и магистратуры (табл. 16).

После изучения темы была произведена контрольная оценка определяющей и содержательной рефлексии с помощью решения студентами кейса, где им нужно было применить образовательные инструменты на основе информационных технологий в рамках целей и задач урока.

Таблица 16. Схема проведения формирующего эксперимента

Формирующий эксперимент

	Этап №1: изучение новой темы - современных ресурсов в сфере ИТТО - для экспериментальной и контрольной групп	Этап №2: проведение занятий по изучению современных ресурсов в сфере ИТТО для экспериментальной группы с помощью экспериментальной методики, для контрольной группы с помощью традиционных занятий	Этап №3: контрольная диагностика (определяющей и содержательной рефлексии использования ИТТО для составления плана урока) - для экспериментальной и контрольной групп	Этап №4: обработка данных
Содержание этапа	Лекция на тему современных информационных технологий и возникающих в связи с ними новых цифровых ресурсов в образовании.	Задачи в виде сюжетных учебных диалогов по внедрению и оценке эффективности новых цифровых образовательных ресурсов в профессиональной деятельности в школе и вузе.	Задачи по внедрению и разработке критериев оценки эффективности новых цифровых образовательных ресурсов в рамках составления плана урока.	Обработка данных и поиск корреляции между данными сформированности разных типов рефлексии до и после формирующего эксперимента, а также данными уровня эффективности использования информационных технологий при составлении плана урока
Задача этапа	Изучение нового материала о применении информационных технологий в профессиональной деятельности.	Формирование определяющей и содержательной рефлексии (с помощью формирующего типа диалога) для экспериментальной группы и закрепление пройденного для контрольной группы.	Контрольная диагностика для определения эффективности использования информационных технологий при составлении плана урока и характеристика рефлексии.	
Форма проведения	Традиционные лекционно-семинарские занятия с преподавателем	Использование как традиционных учебных диалогов с преподавателем, так и программы «Dailo» с применением систем искусственного интеллекта для экспериментальной группы	Участие в дискуссиях с преподавателем для контрольной группы	Решение задачи в цифровом ресурсе «Google Формы»

Заключительным шагом была проведена контрольная диагностика, где студентам необходимо было разработать план урока с использованием образовательных инструментов на основе информационных технологий и оценить эффективность такого урока (пример разработанного плана урока находится в приложении 2).

Для дальнейшего анализа полученных результатов необходимо рассмотреть данные отдельно в рамках проверки каждой части гипотезы.

Первая часть гипотезы. Если в обучении студентов-педагогов применению информационных технологий в профессиональной деятельности задействовать учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта, то повышается уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии.

Для подтверждения данного предположения выдвигаются две рабочие гипотезы. Альтернативная гипотеза Н1 – использование в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий

в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта способствует повышению уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии. Н2 – отсутствие в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта приведет к сохранению текущего уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии. Н0 – отсутствует однозначная корреляция между использованием в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта и уровнем сформированности определяющей и содержательной рефлексии студентов.

В рамках проверки гипотезы сравнивались данные измерения рефлексии, полученные в рамках входной диагностики, и данные измерения рефлексии в ходе контрольной диагностики. Входная диагностика проводилась с помощью учебных диалогов, созданных с применением систем искусственного интеллекта, реализованных с помощью программы «Dailo», где им предлагалось оценить эффективность образовательного инструмента на основе информационных технологий в рамках различных образовательных ситуаций в школе или в вузе. Контрольная диагностика проводилась после занятий, где студенты из экспериментальной и контрольной групп осваивали материал о современных информационных технологиях и решали сюжетные задачи об оценке применения подобных технологий: экспериментальная группа с помощью учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта, контрольная группа с помощью традиционных учебных диалогов с преподавателем. Контрольная диагностика проводилась с помощью инструмента «Google-формы». Входная и контрольная диагностики обрабатывались согласно критериям, приведенным в таблице 9 в параграфе 2.4. настоящей диссертации.

Для проверки гипотез проводилась статистическая обработка полученных данных с использованием критерия Вилкоксона. Данный критерий применяется

для сопоставления связанных выборок, и именно для малых выборок (от 30 до 40 парных измерений), что обуславливает его выбор в данном случае. Расчеты были проведены в программе «SPSS».

В результате были получены значения, подтверждающие значимость в различии распределения для измерений определяющей и содержательной рефлексии «до и после» в экспериментальной и контрольной группах. В экспериментальной группе полученные значения для определяющей рефлексии $T_{ЭМП} = 7$, для содержательной рефлексии $T_{ЭМП} = 3$, что подтверждает значимые отличия между наборами данных «до и после» (рис. 33).

В контрольной группе полученные значения для определяющей рефлексии $T_{ЭМП} = 19$, для содержательной рефлексии $T_{ЭМП} = 26$, что подтверждает отсутствие значимой разницы между наборами данных «до и после» (рис. 34).

Результаты расчета Т-критерия Вилкоксона для данных определяющей рефлексии «до и после» в экспериментальной группе

Результат: $T_{ЭМП} = 7$



Результаты расчета Т-критерия Вилкоксона для данных содержательной рефлексии «до и после» в экспериментальной группе

Результат: $T_{ЭМП} = 3$



Рисунок 33. График распределения значений Т-критерия Вилкоксона для данных определяющей и содержательной рефлексии «до и после» в экспериментальной группе

Результаты расчета Т-критерия Вилкоксона для данных определяющей рефлексии «до и после» в контрольной группе

Результаты расчета Т-критерия Вилкоксона для данных содержательной рефлексии «до и после» в контрольной группе

Результат: $T_{ЭМП} = 19$



Результат: $T_{ЭМП} = 26$

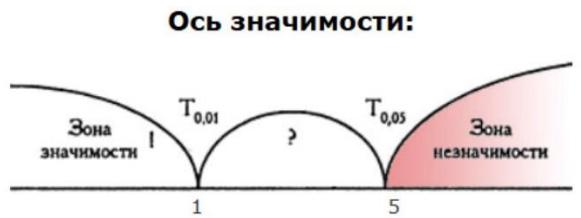


Рисунок 34. График распределения значений Т-критерия Вилкоксона для данных определяющей и содержательной рефлексии «до и после» в контрольной группе

Данные вычисления подтверждают, что есть значимые различия в приросте значений в экспериментальной группе. Для определения того, как именно отличаются данные измерения определяющей и содержательной рефлексии «до и после» можно использовать график, иллюстрирующий динамику между средними значениями уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии в экспериментальной и контрольной группах до и после формирующего воздействия (рис. 35).

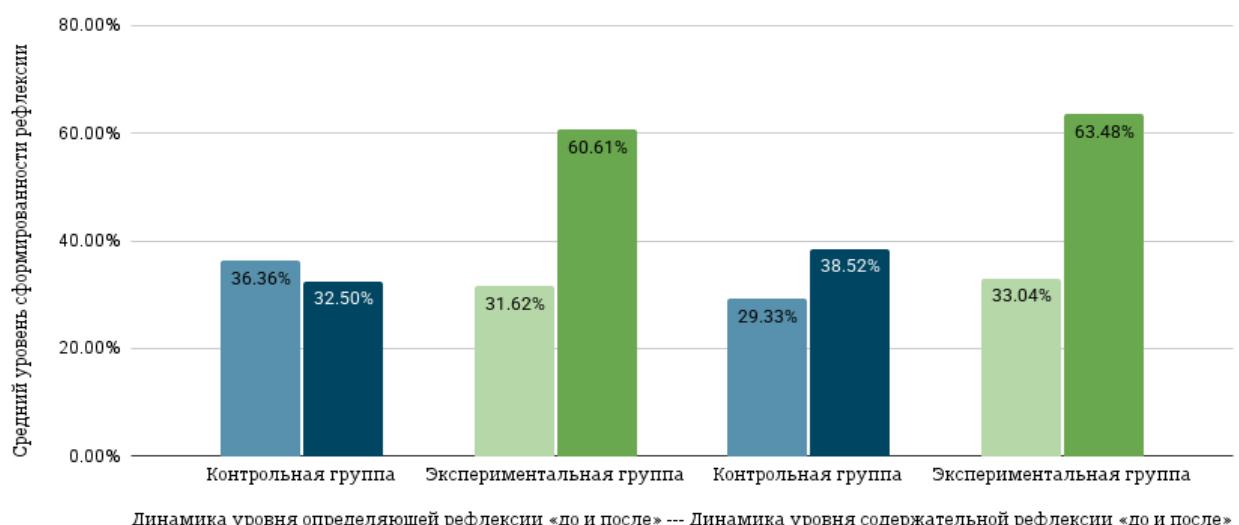


Рисунок 35. Динамика средних значений уровней сформированности определяющей и содержательной рефлексии в экспериментальной и контрольной группах до и после обучения с помощью учебных диалогов

Таким образом, исходя из графика, можно сделать вывод, что *уровень сформированности рефлексии в экспериментальной группе после обучения студентов-педагогов применению информационных технологий в профессиональной деятельности с помощью учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта действительно вырос и значимо отличается от средних значений, в то время как в контрольной группе уровень сформированности рефлексии значительно не изменился.*

На основании статистической обработки можно подтвердить гипотезы Н1 и Н2, а именно сделать вывод, что использование в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта способствует повышению уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии, а отсутствие использования в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта приведет к сохранению текущего уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии.

Вторая часть гипотезы. Если в обучении студентов-педагогов применению информационных технологий в профессиональной деятельности задействовать учебные диалоги с применением систем искусственного интеллекта, то повышается уровень эффективности использования информационных технологий. В настоящем эксперименте измерение уровня эффективности использования информационных технологий в профессиональной деятельности производилось на материале применения информационных технологий в рамках одной из тем курса «Информационные и телекоммуникационные технологии» по составлению студентами плана урока, когда студенты выбирают и оценивают эффективность информационных технологий, исходя из задач урока.

Для подтверждения данного предположения выдвигаются две рабочие гипотезы. Альтернативная гипотеза Н1 – использование в образовательном

процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта способствует повышению уровня эффективности использования информационных технологий в рамках составления плана урока. H_2 – отсутствие в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта приведет к сохранению текущего уровня эффективности использования информационных технологий в рамках составления плана урока. H_0 – отсутствует однозначная корреляция между использованием в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта и уровнем эффективности использования информационных технологий в рамках составления плана урока.

В рамках проверки гипотезы сравнивались данные измерения уровня эффективности применения информационных технологий при составлении плана урока, полученные в рамках входной диагностики, и такие же данные, полученные в ходе контрольной диагностики. Входная диагностика и контрольная диагностика заключались в измерении эффективности использования студентами информационных технологий при составлении плана урока с использованием образовательных инструментов на основе информационных технологий. Диагностика проводилась с помощью инструмента «Google-формы», согласно критериям, описанным в таблице 10 в параграфе 2.4 настоящей диссертации.

Для проверки гипотез проводилась статистическая обработка полученных данных с использованием критерия Вилкоксона. Данный критерий применяется для сопоставления связанных выборок, и именно для малых выборок (от 30 до 40 парных измерений), что обуславливает его выбор в данном случае. Расчеты были проведены в программе «SPSS».

В результате были получены значения, подтверждающие значимость в различии распределения для измерений уровня эффективности применения

информационных технологий в рамках составления плана урока «до и после» в экспериментальной и контрольной группах. В экспериментальной группе полученные значения составили $T_{ЭМП} = 3$, в то время как в контрольной группе – $T_{ЭМП} = 19,5$ (рис. 36).

Результаты расчета Т-критерия Вилкоксона для данных уровня эффективности использования ИТТО при составлении плана урока «до и после» в экспериментальной группе



Результаты расчета Т-критерия Вилкоксона для данных уровня эффективности использования ИТТО при составлении плана урока «до и после» в контрольной группе



Рисунок 36. График распределения значений Т-критерия Вилкоксона для данных уровня эффективности применения информационных технологий в рамках составления плана урока «до и после» в экспериментальной и контрольной группах

Данные вычисления подтверждают, что есть значимые различия в приросте значений в экспериментальной группе. Для определения того, как именно отличаются данные измерения эффективности использования информационных технологий в рамках составления плана урока, можно использовать график, иллюстрирующий динамику между средними значениями уровня эффективности использования информационных технологий в рамках составления плана урока в экспериментальной и контрольной группах до и после обучения с помощью учебных диалогов (рис. 37).

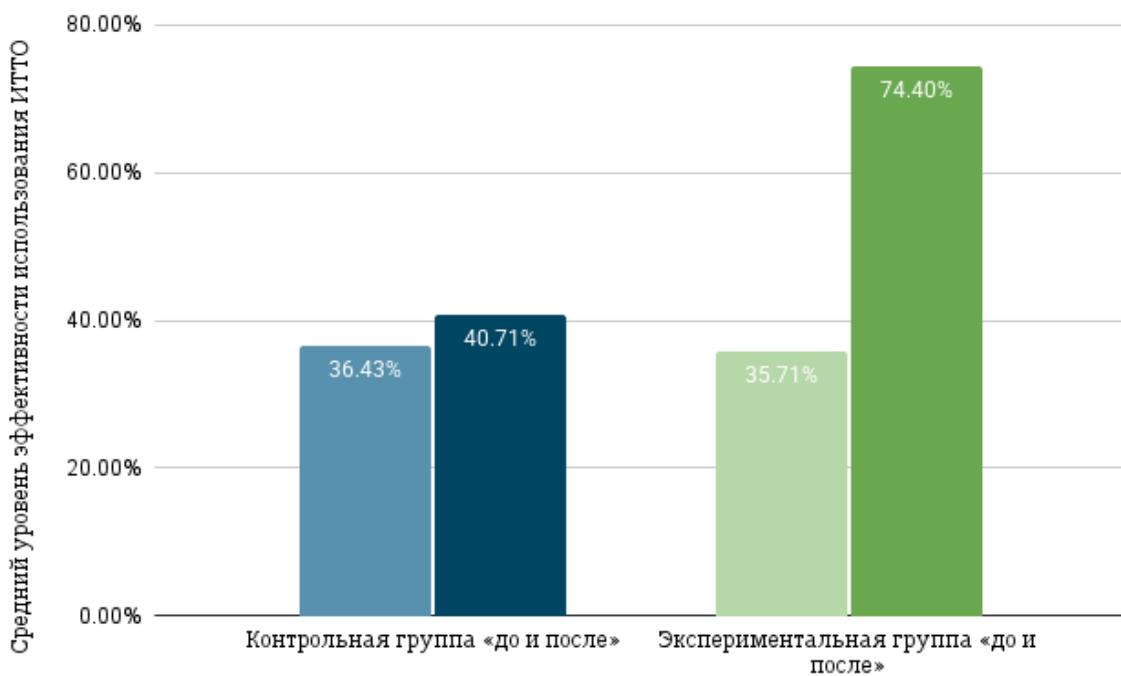


Рисунок 37. Динамика средних значений уровней эффективности использования информационных технологий в рамках составления плана урока в экспериментальной и контрольной группах до и после обучения с помощью учебных диалогов

Таким образом, исходя из графика можно сделать вывод, что уровень эффективности использования информационных технологий в рамках составления плана урока в экспериментальной группе после обучения студентов-педагогов применению информационных технологий в профессиональной деятельности с помощью учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта действительно вырос и значимо отличается от средних значений, в то время как в контрольной группе уровень эффективности использования информационных технологий в рамках составления плана урока значительно не изменился.

На основании статистической обработки можно подтвердить H_1 и H_2 , а именно сделать вывод, что использование в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем

искусственного интеллекта способствует повышению уровня эффективности применения информационных технологий в рамках составления плана урока, а отсутствие использования в образовательном процессе по подготовке студентов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта приведет к сохранению текущего уровня эффективности применения информационных технологий в рамках составления плана урока.

Третья часть гипотезы. Если повышается уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии студента, то повышается уровень эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий. В настоящем эксперименте измерение уровня эффективности использования информационных технологий в профессиональной деятельности производилось на материале применения информационных технологий в рамках одной из тем курса «Информационные и телекоммуникационные технологии» по составлению студентами плана урока, когда студенты выбирают и оценивают эффективность информационных технологий исходя из задач урока.

Для подтверждения данного предположения выдвигаются рабочие гипотезы. Альтернативная гипотеза H_1 – повышение уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии способствует повышению эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока. H_2 – сохранение уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии способствует не изменению эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока. H_0 – отсутствует однозначная корреляция между уровнем сформированности определяющей и содержательной рефлексии студентов и уровнем эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока.

Для проверки данных гипотез проводилась статистическая обработка полученных данных с использованием среднего квадратичного отклонения. Данный коэффициент применяется для сопоставления средних значений данных, то есть для определения однородности распределения между двумя наборами данных, что обуславливает его выбор в данном случае. Чем ниже коэффициент, тем выше однородность, что означает, что значения являются одинаково высокими или одинаково низкими. Получены следующие значения (табл. 17).

Таблица 17. Распределение значений уровня определяющей и содержательной рефлексии и уровня эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока в экспериментальной и контрольной группах

	Средние значения уровня определяющей рефлексии после обучения	Средние значения уровня содержательной рефлексии после обучения	Среднее значение уровня эффективности использования ИТТО в рамках плана урока	Среднее квадратичное отклонение процентных значений уровня определяющей рефлексии и эффективности использования ИТТО	Среднее квадратичное отклонение процентных значений уровня содержательной рефлексии и эффективности использования ИТТО
Контрольная группа	32.50%	38.52%	40.71%	0.281	0.240
Экспериментальная группа	60.61%	63.48%	74.40%	0.184	0.158

Данные значения свидетельствуют о том, что значения распределены приблизительно однородно, то есть, что уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии и уровень эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при

составлении плана урока находятся примерно на одном уровне отдельно в экспериментальной и отдельно в контрольной группах. Средние значения корреляций являются достаточно высокими, чтобы считать взаимосвязь между уровнем сформированности рефлексии и уровнем эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока значимой.

Для наглядности можно построить график сравнения средних значений уровней сформированности определяющей и содержательной рефлексии и уровня эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока (рис. 38).

На основании статистической обработки можно подтвердить Н1 и Н2, а именно сделать вывод, что повышение уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии способствует повышению уровня эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока, а сохранение уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии способствует не изменению эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока.



Рисунок 38. Сравнение средних значений уровней сформированности определяющей и содержательной рефлексии и уровня эффективности применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока в экспериментальной и контрольной группах после формирующего эксперимента

С учётом описанного выше это достигается с помощью того, что высокий уровень сформированности определяющей и содержательной рефлексии позволяет студенту более эффективно выбирать, адаптировать и оценивать информационные технологии в рамках целей и задач урока, так как студент удерживает цели и задачи проекта урока, соотносит их с результатом применения различных образовательных ресурсов, может корректировать и адаптировать применение информационных технологий исходя из образа результата и актуальной действительности своего педагогического действия (рис. 39).

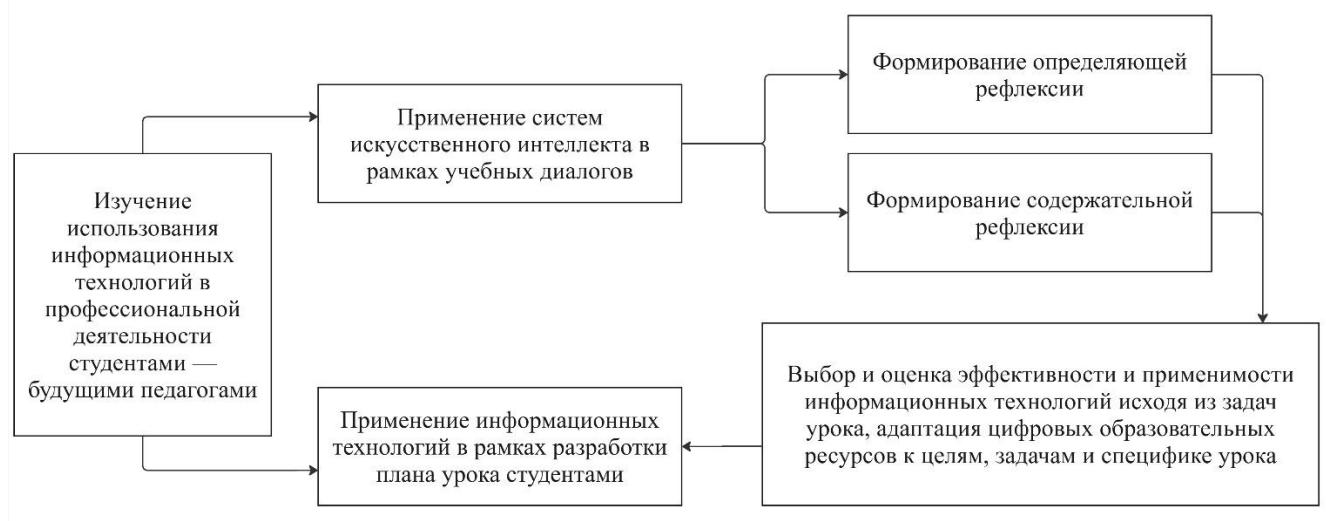


Рисунок 39. Влияние сформированности рефлексии на эффективность использования информационных технологий в профессиональной деятельности студентами – будущими педагогами.

В результате экспериментального исследования показано, что *использование в образовательном процессе по подготовке студентов-педагогов к использованию информационных технологий в педагогической деятельности учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта действительно приводит к повышению уровня сформированности определяющей и содержательной рефлексии, что влияет на эффективность их подготовки к использованию информационно-телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности*. Доказано, что если обучать студентов-педагогов применению и оценке информационных технологий с использованием учебных диалогов, реализованных на основе разработанной методики, где студенты решают сюжетные задачи по применению информационных технологий в профессиональной деятельности по различным сценариям (диалог-игра, диалог-тренинг, и так далее), на базе информационной системы «Dailo» с использованием технологий искусственного интеллекта, то у студентов действительно формируется определяющая и содержательная рефлексия в большей степени, чем если реализовывать аналогичное обучение с использованием традиционных учебных диалогов с преподавателем.

Также показано, что *сформированность определяющей и содержательной рефлексии коррелирует с эффективностью подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности*, так как в результате сопоставления входной и контрольной диагностики удалось установить корреляцию между проявленностью характеристик рефлексии и уровнем эффективности применения информационных технологий в процессе составления плана урока, что является существенным компонентом профессиональной деятельности педагога, так как предполагает выбор, адаптацию и оценку информационных технологий для конкретных педагогических задач.

Полученные экспериментальным путем результаты доказывают целесообразность применения предлагаемых подходов к информатизации, способствующих формированию рефлексии студентов и влияние уровня сформированности рефлексии на повышение эффективности профессиональной педагогической деятельности (на примере применения образовательных инструментов на основе информационных технологий при составлении плана урока).

Полученные результаты опытно-экспериментального исследования подтверждают целесообразность и продуктивность использования в образовательном процессе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта в рамках учебного процесса для повышения эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования были получены следующие основные выводы и результаты:

1. На основании анализа научно-педагогических основ и существующего этапа развития педагогического образования выявлены и описаны существующие подходы к подготовке учителей в области информатики и использования информационных технологий, за счет чего сформулированы и систематизированы ключевые проблемы, обусловленные, в том числе, и недостаточным уровнем сформированности разных видов рефлексии у педагогов. В числе выявленных проблем недостаточная степень изученности вопросов формирования рефлексии у будущих педагогов в рамках их подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности, недостаточность педагогических инструментов для формирования определяющей и содержательной рефлексии студентов педагогических вузов, недостаточное исследование признаков и устройства учебного диалога как основы образовательного процесса, который способствовал бы формированию рефлексии у студентов педагогических вузов, отсутствие исследований применимости информационных и телекоммуникационных технологий, в частности технологий искусственного интеллекта, для реализации учебных диалогов, обладающих эффектом, способствующим формированию требуемых видов рефлексии у студентов педагогических вузов;

2. Разработана модель подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности на основе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта. В модели систематизированы методы формирования рефлексии в рамках образовательного процесса, содержание, методы и средства, рекомендуемые для использования в образовательном процессе учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта. Модель предусматривает добавление в образовательный процесс серии учебных диалогов, состоящей из обучающего,

диагностического и формирующего компонентов, а также определяет задачи информатизации через описание формирующего эффекта и, тем самым, описание преимуществ, которые могут быть достигнуты (повышение уровня сформированности рефлексии, повышение эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к осуществлению профессиональной деятельности на базе использования информационных технологий);

3. Предложены требования для оценки и отбора цифровых ресурсов, реализующих учебные диалоги с использованием или без использования технологии искусственного интеллекта, на основании которых осуществлено сравнение и показана недостаточность имеющихся средств для использования в рамках требуемой подготовки педагогов. Разработана архитектура информационной системы для реализации учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта в соответствии с задачами по подготовке будущих педагогов. Произведена доработка информационной системы «Программа диалоговых симуляций «Dailo» в соответствии с разработанной архитектурой. Осуществлена реализация и настройка учебных диалогов для применения в рамках образовательного процесса педагогического вуза для формирования определяющей и содержательной рефлексии у студентов через линейный диалог с вариативными сюжетными сценариями, диалог-тренинг с вариантами ответа и заданиями, диалог-игру с различными вариантами прохождения и «чек-поинтами»;

4. В соответствии с положениями модели предложен комплект материалов для взаимодействия преподавателей и студентов в условиях интеграции учебных диалогов с применением систем искусственного интеллекта в рамках общеуниверситетского учебного курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании», включающий содержание, планы и материалы для занятий, структуру и сценарии учебных диалогов и описание самостоятельных заданий с их использованием. Приведены примеры внедрения таких материалов в образовательный процесс;

5. Разработаны рекомендации, определяющие структуру, виды и сценарии учебных диалогов в зависимости от задач по применению таких диалогов, а также пример комплекта материалов для интеграции учебных диалогов в образовательных процесс в рамках подготовки студентов педагогических специальностей вузов. В числе разработанных материалов планы занятий с использованием учебных диалогов, презентации для изучения отдельных тем с интеграцией учебных диалогов, сценарии конкретных учебных диалогов и задания для студентов для изучения разделов и тем курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании»;

6. Определены и описаны в таблицах критерии эффективности образовательного процесса с применением учебных диалогов на базе систем искусственного интеллекта, в числе которых критерии для диагностики определяющей и содержательной рефлексии, критерии для диагностики эффективности применения студентами информационных технологий в рамках разработки плана урока и другие критерии;

7. Благодаря серии экспериментов и математической обработке их результатов подтверждено, что существует взаимосвязь между сформированностью определяющей и содержательной рефлексии у студентов педагогических специальностей вузов и эффективностью применения ими информационных технологий в педагогической деятельности. Кроме того, показано, что развитие системы подготовки студентов педагогических специальностей вузов на основе предложенной модели, разработанных содержания, методов и средств обучения, а также сценариев учебных диалогов с применением технологии искусственного интеллекта способствует через формирование разных видов рефлексии у студентов повышению эффективности их подготовки к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

Дальнейшее исследование может быть направлено на распространение предлагаемых подходов к информатизации на другие программы подготовки педагогов, а также на поиск новых областей применения систем искусственного

интеллекта, которое может положительно повлиять на повышение качества подготовки студентов педагогических вузов. Кроме того, исследование может быть продолжено в направлении разработки инструментов формирования рефлексии в контексте повышения эффективности подготовки педагогов к осуществлению профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абульханова К.А. Принцип субъекта в отечественной психологии // Психология. Журнал ВШЭ. 2005. №4. С.3-21.
2. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных: учеб. пособие / Большакова Е.И., Воронцов К.В., Ефремова Н.Э., Клышинский Э.С., Лукашевич Н.В., Сапин А.С. М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2017. 269 с.
3. Азевич А.И. Образовательные ресурсы: от создания до использования // Отечественное образование: современное состояние и перспективы развития: сб. статей Восьмых Всероссийских Шамовских чтений науч. школы Управления образовательными системами: в 2 ч. / отв. ред.: С. Г. Воровщиков, О. А. Шклярова. М., Изд-во МГПУ, 2017. Ч.1. С.196-198.
4. Алексеев Н.Г. Проектирование условий развития рефлексивного мышления: автореф. ... докт. психол. наук. М.: МПГУ, 2002. 51с.
5. Алексеева Л.Н. Освоение принципа рефлексии в системе развивающего обучения // Психологическая наука и образование psyedu.ru. 2010. № 4. С.1-13.
6. Алхастова С.Р. Гуманистическая направленность педагогического процесса как фактор успешности решения воспитательных задач / С. Р. Алхастова, Ц. А. Калманова // Шаг в науку : Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Грозный, 22 октября 2019 года. Грозный: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЕФ", 2019. С.410-414.
7. Афанасьева И.Б., Бежанова А.И., Димент Л.И. Формирование рефлексивных умений студентов в процессе обучения // Глобальная энергия. 2013. №1 (166). С.292-299.
8. Баева Л.В. Цифровой диалог в обучении: когнитивные, социальные, экзистенциальные особенности и риски // Вестник РУДН. Серия: Философия. 2022. №2. С.439-453.

9. Барт Л.В., Сафиуллин А.Р., Егорова С.Е. Информационные технологии в образовательных процессах // Современные проблемы науки и образования. 2006. №1. С.35.
10. Батраева И.А., Нарцев А.Д., Лезгян А.С. Использование анализа семантической близости слов при решении задачи определения жанровой принадлежности текстов методами глубокого обучения // Вестн. Том. гос. ун-та. Управление, вычислительная техника и информатика. 2020. №50. С.14-22.
11. Безматерных О.А. Особенности развития субъектной позиции у детей старшего дошкольного возраста // Тенденции развития образования: педагог, образовательная организация, общество 2019: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 19 августа 2019 года. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2019. С.42-46.
12. Беленкова Ю.С. Роль рефлексии в процессе самообразования и саморазвития // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №72-4. С.38-41
13. Белобородова М.Е. Обучение студентов технического вуза рефлексивной деятельности при решении задач // Дискуссия. 2016. №2 (65). С.106-112.
14. Бережнова О.В., Эннс Е.А. Рефлексия как условие саморазвития личности // Общество: социология, психология, педагогика. 2017. №1. С.61-64.
15. Беспалько В.П. Компьютеры и киберпедагогика. Школьные технологии. 2013. (1). С. 3-9.
16. Бизяева А.А. Психология думающего учителя: педагогическая рефлексия - Псков: ПГПИ им. С.М. Кирова, 2004. С.194-207
17. Бирюкова Н.В. Контекстное обучение как средство реализации компетентностного подхода (на примере профессиональной подготовки агрономов) / Н. В. Бирюкова // АПК: инновационные технологии. 2019. № 4(47). С.31-37.

18. Божович Л.И. Личность и учение подростка // Психологическая наука и образование. 1997. Том 2. № 1. С.5-10.
19. Болдинова Т.Н. Динамика развития рефлексии студентов-психологов в процессе обучения в вузе // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2016. Том 5. № 5А. С.100-110.
20. Бутенко Н.В. Психологические механизмы субъектно-рефлексивной регуляции саморазвития студентов в процессе обучения / Н. В. Бутенко, Н. Е. Пермякова, Л. Н. Галкина // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2020. № 5(158). С.223-238.
21. Бутова Л. А. Уровень развития рефлексии студентов педагогических вузов как один из основных критериев их успешной профессиональной деятельности в области преподавания / Л. А. Бутова, В. Е. Пономарева, А. А. Никитина // Формирование профессиональной направленности личности специалистов - путь к инновационному развитию России : Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 21 декабря 2022 года – 22 2023 года / Под редакцией А.В. Киевского. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. С.30-36.
22. Быков А.А., Киселева О.М. Оценка эффективности применения чат-бота как информационной поддержки преподаваемой дисциплины // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 1. С.34.
23. Васильев В.Г., Юдина Ю.Г. Структура рефлексивного развития человека в возрастной динамике как основа психолого-педагогического проектирования // Психологическая наука и образование 2014. №1. С.35-49.
24. Василюк Ф.Е. Психотехнический метод исследования творческого мышления [Текст] / Ф.Е. Василюк, В.К. Зарецкий, А.Н. Молостова // Культурно-историческая психология. 2008. № 4. С.34-47.
25. Воронцов А.Б. Судьба учебной деятельности в подростковой школе: содержание, способы и формы / А. Б. Воронцов // Психологическая наука и образование. 2015. Т. 20, № 3. С.56-69.

26. Выготский Л.С. Педология подростка. М.: МГУ, Бюро заочного обучения. 1980. 504с.
27. Выготский Л.С. Психология развития человека. М.: Изд-во Смысл; Эксмо, 2005. 1136 с.
28. Галухин А.В. Опыт классификации моделей обучения в современной зарубежной педагогике // Социально-гуманитарные знания. 2019. №9. С.33-51.
29. Гальперин П.Я. О возможностях построения субъективной психологии // Вопросы психологии. 1987. № 6. С.174-175.
30. Гибадуллина Ю.М. Профессиональная подготовка педагогов в процессе интеграции формального, неформального и информального образования // Фундаментальные исследования. 2014. № 11-10. С.2253-2257.
31. Гончарук Н.П., Хромова Е.И. Проблемы интеграции педагогических технологий и цифровых ресурсов в образовательном процессе // КПЖ. 2021. №6 (149). С.75-82.
32. Григорьев С.Г. Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для студентов пед. вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов // Томск: ТМЛ-Пресс, 2008. 286 с.
33. Гриншкун В.В. Информационные и коммуникационные технологии в образовании / В.В. Гриншкун [и др.] // Типовые программы по информатизации образования (для студентов и преподавателей педагогических университетов): сб. ст. М.: Изд-во МГПУ, 2009. С.14-23.
34. Гриншкун В.В. Особенности подготовки педагогов в области информатизации образования / В. В. Гриншкун, О. Ю. Заславская, В. С. Корнилов // Типовые программы по информатизации образования (для студентов и преподавателей педагогических университетов): сб. ст. М.: Изд-во МГПУ, 2009. С.4-13.
35. Гриншкун В.В. Особенности формирования системы обучения цифровым технологиям в образовании при подготовке бакалавров педагогического направления // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия: Физико-математические науки. 2018. № 2(62). С.39-46.

36. Гриншкун В.В. Заславский А.А. Отечественный и зарубежный опыт организации образовательного процесса на основе построения индивидуальных образовательных траекторий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020. №1 (51). С.8-15.
37. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. М.: Педагогика, 1986. 240 с.
38. Девятова И.Е. Технологии развития педагогической рефлексии // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2017. №4 (33). С.41-49
39. Добрица В.П., Горюшкин Е.И. Применение интеллектуальной адаптивной платформы в образовании. Auditorium. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2019. № 1(21). С.3-10
40. Дрейцер С.И. Использование технологий искусственного интеллекта при разработке учебных диалогов для обучения будущих педагогов с помощью онлайн-симуляций // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. №2 (68). С.151-165.
41. Дрейцер С.И. Оценка эффективности подготовки студентов педагогических специальностей к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности // Современные научноемкие технологии. 2024. № 9. С. 91-97.
42. Дрейцер С.И. Методика развития содержательной рефлексии у будущих педагогов с применением технологий искусственного интеллекта // Современные научноемкие технологии. 2025. №5, С. 176-181.
43. Дрейцер С.И., Пополитова С.В. Структура учебного диалога на базе технологий искусственного интеллекта для формирования рефлексии // Педагогическая информатика. 2024. № 1. С. 13-17.

44. Ерёмина А.П., Леденева А.В. Современные проблемы развития информационно-коммуникационной компетентности педагога // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №79-4. С.38-41.
45. Зайцева К.П. Система подготовки педагогов дошкольных образовательных учреждений в рамках развития современных информационно-коммуникативных технологий // Мир науки. Педагогика и психология, 2019. №4. С.1-11.
46. Зак А.З. Возрастная динамика развития содержательной рефлексии у младших школьников // Образование и наука в современных реалиях: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 05 ноября 2017 года / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2017. С.150-155
47. Зак А.З. Характер связи планирования и рефлексии у младших школьников // Оригинальные исследования. 2020. Т.10. №5. С.33-43.
48. Заславская О.Ю. Принципы формирования содержания образовательного электронного ресурса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2017. Т.14, №3. С.309-316.
49. Зильberman Н.Н. Технологии виртуальных собеседников и формы речевого взаимодействия // Гуманитарная информатика. 2009. №5. С.80-85.
50. Знаменская О.В., Островерх О.С., Рябинина Л.А., Хасан Б.И. Мониторинг индивидуального прогресса учебных действий школьников // Вопросы образования. 2009. №3. С.53-75.
51. Зотова О.А., Ситников К.П. А.В. Дистервег и Ф. Фрёбель о воспитании // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». 2022. С.2-5.
52. Зубахин А.В. Изменение содержания системы обучения информатике студентов педагогических вузов в современных условиях // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2013. №1 (25). С.24-29.

53. Ильясов Д.Ф., Скрипова Н.Е., Девятова И.Е. Формирование профессиональной субъектности педагога в системе корпоративного обучения образовательной организации // Сибирский педагогический журнал №4. 2018 г. С.50-57.
54. Карпов А.В. Психология рефлексивных механизмов деятельности. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004. 424 с.
55. Карпов А.В. Рефлексия в структуре когнитивной организации процессов принятия решения // Российский психологический журнал. 2005. №3. С.48-67.
56. Кипурова С.Н. Значение взглядов Н. И. Пирогова, К. Д. Ушинского и Л. Н. Толстого на проблемы подготовки учителя для становления гуманистической парадигмы российского образования // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Гуманитарные науки. 2011. №3. С.113-120.
57. Киреев Н.С., Ильюшин Е.А. Обзор существующих алгоритмов преобразования текста в речь // International Journal of Open Information Technologies. 2020. №7. С.84-90.
58. Кларина Л.М. Педагогическое проектирование условий развития субъектности детей дошкольного возраста // Исследователь/Researcher. 2009. №3-4. С.40-72.
59. Кокшарова С.Л. Проблемы и затруднения использования информационно-коммуникационных технологий в образовательной работе дошкольной образовательной организации // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т.7. С.53–63.
60. Колонцова О.В. Проблемы применения информационных технологий в дошкольных учреждениях // Современная педагогика. 2016. № 1. С.56–59.
61. Кон И.С. Психология ранней юности: книга для учителя / И. С. Кон. Москва: Просвещение, 1989. 254 с.
62. Коржуев А.В., Бабаскин В.С., Садыкова А.Р. Педагогическая рефлексия как компонент непрерывного образования преподавателя высшей школы // Высшее образование в России. 2013. №7. С.77-88

63. Кузьмин П.В. Формы и методы подготовки учителей к организации информационно-воспитательной деятельности в системе дополнительного образования // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 5. С.66-74
64. Куминова В.Н. Рефлексия как средство развития умений педагогического проектирования будущего учителя // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2008. №4-2. С.144-148.
65. Кунаковская Л.А., Кривотулова Е.В., Арпентьева М.Р. Рефлексивное обучение в преподавании психолого-педагогических дисциплин // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2022. №3 (47). С.131-139.
66. Курганов С.Ю. Ребёнок и взрослый в учебном диалоге. Книга для учителя / С. Ю. Курганов. «Образовательные проекты». 2019. 198с.
67. Левченко И.В. Методические особенности обучения информационным технологиям учащихся основной школы. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2012. (1). С. 23-28.
68. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М., Политиздат, 1975. 306 с.
69. Лубовский Д.В. Селиванова А.С. Связь познавательной рефлексии и сформированности субъектной позиции обучающихся в возрасте 10-11 лет // Актуальные проблемы психологического знания. 2021. № 1-2(55). С.24-29.
70. Луканин А.В. Автоматическая обработка естественного языка: учебное пособие / А.В. Луканин. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. 70 с.
71. Маликова Р.Э., Пьянова Е.Н. Изучение рефлексии у студентов-психологов // // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 6-1. С.91-91.
72. Мартынова Д.Ю., Манаева А.Р. Роль рефлексии в проектной деятельности студентов технических специальностей // Вестник РМАТ. 2022. №1. С.74-78.
73. Маслова А.А. Диалог подростка с виртуальным собеседником как опосредствование в развитии коммуникативной компетентности // Психолого-педагогические исследования. 2018. Т.10, №2. С.88-102.

74. Месеняшина Л.А. Инструмент или собеседник? // Вестник Челябинского государственного университета. 2019. № 10(432). С.98-103.
75. Методическая система обучения информатике студентов педагогических вузов в условиях ФГОС ВО / Е.Г. Дорошенко, Н.И. Пак, Т.П. Пушкарева [и др.] // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (Вестник КГПУ). 2015. №1(31). С.36-44.
76. Мокрушина А.В., Быкова С.С. Профессиональное самоопределение как центральное новообразование ранней юности // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т.29. С.196-200.
77. Мониторинг индивидуального прогресса учебных действий школьников / Под ред. П.Г. Нежнова, Б.И. Хасана, Б.Д. Эльконина. Красноярск: Печатный центр КПД, 2006. 132с.
78. Нагель О.В., Ли Б.В. Виртуальные собеседники при формировании коммуникативного навыка диалогической речи на иностранном языке // Язык и культура. 2022. №59. С.254-270.
79. Нальгиева И.А., Булуева Ш.И., Абдуллаева Н.А. Развитие рефлексии у детей дошкольного возраста как теоретическая проблема // МНКО. 2021. №1 (86). С.190-191.
80. Новиков П.В. Рефлексия как фундаментальная способность учащихся // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т.15. С.1216-1220.
81. Османов М.Х. Методика подготовки педагогов к использованию средств информатизации и информационных технологий // Вестник СПИ. 2016. №1 (17). С.55-58.
82. Пащенко О.И., Истрофилова О.И. Формирование профессиональной компетентности педагогов в области применения информационных технологий (ит) в учебном процессе // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С.383-394.
83. Петровский В.А. Субъектность Я в персонологической ретроспективе // Мир психологии. 2021. № 1-2(105). С.174-193.

84. Плеханов Е.А. Рефлексия в концепции мыследеятельности Г. П. Щедровицкого // Вестник МГУ. 2009. №2. С.26-32.
85. Полат Е.С. К проблеме определения эффективности дистанционной формы обучения. Открытое образование. 2005. 3. С. 71-77.
86. Поливанова К.Н. Некоторые подходы к проектированию подростковой школы // Психологическая наука и образование. 1998. №3–4. С.55–61.
87. Пономарева А. И., Суворова А. В. Моделирование как метод научного познания: содержание и типология // Экономика и бизнес: теория и практика. 2020. №12-2. С. 233-237.
88. Прокопова Н.С. Содержание обучения информатике студентов педагогических вузов в условиях информационной образовательной среды // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2011. №4. С.11-14.
89. Психическое развитие младших школьников: Экспериментальное психолого-педагогическое исследование / Под ред. В.В. Давыдова; Науч.исслед инт общей и педагогической психологии Акад. Пед. Наук СССР. М.: Педагогика, 1990. 160 с.
90. Пугач А.С. Базовые принципы построения системы синтеза речи // Молодой ученый. 2017. №13(147). С.16-19.
91. Пушкирева Т.П., Калитина В.В. Реализация смешанной модели обучения информатике. Открытое образование. 2020. 24(2). С.39-46.
92. Пырнова О.А., Зарипова Р.С. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Russian Journal of Education and Psychology. 2019. №3. С.41-44.
93. Рахимова Д.Р., Куприянова К.А. Оценка уровня развития рефлексивности студентов педагогических специальностей // Международный журнал экспериментального образования. 2014. №6-1. С.88-89.
94. Репкина Г.В., Заика Е.В. Оценка уровня сформированности учебной деятельности. Томск: «Пеленг». 1993. 32с.
95. Рослякова Н.И. Рефлексия как компонент профессиональной индивидуальности будущего специалиста // Вестник Адыгейского

государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2008. №5. С.72-75.

96. Рубцов В.В., Улановская И.М. Влияние способов организации учебных взаимодействий на развитие коммуникативно-рефлексивных способностей детей 6–10 лет // Психологическая наука и образование. 2022. Том 27. №1. С.5-16.
97. Савинова Т.В., Сюбаева Р.Р, Исследование рефлексии будущих педагогов // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т.9. №5. С.45-54.
98. Садыкова А.Ф., Бильданова В.Р. Выраженность уровня развития рефлексивности студентов педагогических специальностей // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 5-2. С.300-301.
99. Семенов И.Н., Степанов С.Ю. Проблема формирования типов рефлексии в решении творческих задач // Вопросы психологии. 1982. №1. С.99-104.
100. Сизикова Т.Э. Формирование мотива в рефлексивных процессах: дис. канд. психол. наук. Новосибирск: НГПУ, 1996. 201с.
101. Сизикова Т.Э., Волошина Т.В., Повещенко А.Ф. Обзор исследований рефлексии в психологии. Педагогическая рефлексия // Научное обозрение. Педагогические науки. 2016. №2. С.89-102.
102. Склярова Т.В. Общая, возрастная и педагогическая психология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Склярова, Н. В. Носкова; под общей редакцией Т. В. Скляровой. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 235 с.
103. Слободчиков В.И. Психологические проблемы становления внутреннего мира человека // Вопросы психологии. 1986. №6. С.14-22.
104. Слободчиков В.И., Исаев Е.И. Психология человека: Введение в психологию субъективности: Учебное пособие [Текст] / В.И. Слободчиков, Е.И. Исаев, 2-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во ПСТГУ, 2013. 384 с.
105. Слободчиков В.И., Цукерман Г.А. Генезис рефлексивного сознания в младшем школьном возрасте // Вопросы психологии. 1990. №3. С.25-36.
106. Становление проектного действия студентов первого курса профиля учитель начальных классов / Ю.Г. Юдина, Е.Ю. Федоренко, О.С. Островерх, С.И.

Дрейцер // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2017. № 4(42). С.140-148.

107. Старовойтова Д.А. Сущность и содержание методологической рефлексии педагога // Ярославский педагогический вестник. 2014. №1. С.33-37.

108. Степанов С.Ю., Семенов И.Н. Психология рефлексии: проблемы и исследования // Вопросы психологии. 1985. N 2. С.31-40.

109. Стратегия развития образования до 2036 года стала главной темой на Всероссийском педагогическом съезде в Москве (электронный ресурс). Дата обращения: 25.08.2025. URL: <https://edu.gov.ru/press/10275/strategiya-razvitiya-obrazovaniya-do-2036-goda-stala-glavnouy-temoy-na-vserossiyskom-pedagogicheskem-szede-v-moskve/>

110. Тельнова Н. Развитие педагогической рефлексии в процессе формирования профессиональных компетенций студентов музыкального колледжа // General and Professional Education. 4/2011 pp. 48-52.

111. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. М.: Педагогика, 1989. 320с.

112. Теплоухова Л.А. Рефлексия в проектной деятельности как средство развития комплекса универсальных учебных действий // Пермский педагогический журнал. 2016. №8. С.238-242.

113. Титов Ф.М. Использование алгоритмов определения семантического сходства для классификации текстов // Научные междисциплинарные исследования. 2021. №5. С.31-35.

114. Улановская И.М. О влиянии развивающего обучения на формирование умения учиться в начальной школе / И. М. Улановская, М. А. Янишевская // Мир науки. Педагогика и психология. 2022. Т.10. №5. С.45-54.

115. Устюжина А.Ю. Развитие профессионально-педагогической рефлексии у будущих педагогов профессионального обучения // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 2(75). С. 263-266.

116. Фадеева О.А., Симонова А.Л. Дефициты ИКТ-компетентности педагогов Красноярского края // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2017. №4 (42). С.89-99.
117. Федоренко Е.Ю., Дрейцер С.И., Островерх А.И. Рефлексивное действие в образовательном пространстве как основа самоопределения студента. Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология». 2023. 17(4), С.42–62.
118. Фейгенберг Е.И., Асмолов А.Г. Культурно-историческая концепция и возможности использования невербальной коммуникации в восстановительном воспитании личности // Вопросы психологии». 1994. №6. С.74–75.
119. Фельдштейн Д.И. Психологические особенности развития личности в подростковом возрасте // Вопросы психологии. 1988. №6. С.31-42.
120. Фрумин И.Д. Тайны школы: заметки о контекстах: монография/ Красноярский гос. ун-т. Красноярск, 1999. 250 с.
121. Хаяйнен Е.В. Условия становления личностной рефлексии в подростковом возрасте: Дис. ... канд. психол. наук / Е. В. Хаяйнен. М., 2005. 206 с.
122. Цукерман Г.А. Развивающее обучение // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2013. №1. С.1-22.
123. Цукерман Г.А. Условия развития рефлексии у шестилеток // Вопросы психологии. 1989. №2. С.39-46.
124. Чевачина А.В., Шутова Н.В., Доронина О.Ю. Развитие личностной рефлексии у подростков методами арт-терапии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2-3. С.141-148.
125. Ченакал В.А. Проблемы использования информационных технологий в образовательном процессе // Инструменты проектного управления и анализ данных в системах поддержки принятия решений: Сборник материалов II международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Донецк, 22 апреля 2021 года. Донецк: Донецкий национальный университет, 2021. С.77-81.

126. Чернокова Т.Е. Формирование способности к анализу и рефлексии профессиональной деятельности у студентов, обучающихся по направлению «Психолого-педагогическое образование» // Вестник практической психологии образования. 2016. Том 13. № 3. С. 23-29.

127. Чуркина Н.И. Модели подготовки педагогических кадров за рубежом и в России (XVIII – XX вв.): компартиативный подход // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2-1. С.516-524.

128. Швацкий А.Ю. Содержательная характеристика уровней рефлексивности профессионального сознания педагога // АНИ: педагогика и психология. 2017. №1 (18). С.313-316.

129. Щедровицкий Г.П. Коммуникация, деятельность, рефлексия // Исследование речемыслительной деятельности. Алма-Ата: Казахстан. пед. ин-т, 1974. С. 12-28

130. Эльконин Д.Б. Возрастные и индивидуальные особенности младших подростков // Психология подростка: хрестоматия, под.ред. Ю.И. Фролова, М.:Российское педагогическое агентство, 1997. С.286-313.

131. Эрнст Г.Г. Особенности развития профессиональной рефлексии будущего учителя в процессе прохождения педагогической практики // Концепт. 2016. №4. С.1-8.

132. Юдина Ю.Г. Белова А.М., Дрейцер С.И. Развитие рефлексии как механизма профессионального самоопределения студентов в рамках практики // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2020. № 1(51). С.130-140.

133. Юдина Ю.Г., Дрейцер, С.И. Построение студентами рефлексивного действия в открытых, вариативных и избыточных образовательных ситуациях // Практики развития: замыслы, технологии, контексты: Материалы XXV научно-практической конференции, Красноярск, 19–21 апреля 2018 года. Красноярск: Автономная некоммерческая образовательная организация «Институт психологии практик развития», 2019. С.60-68.

134. Abuhashna H., Busalim A.H., Mamman B., Yahaya N., Megat-Zakaria M.A.Z., Al-Maatouq Q., & Awae F. From Student's Experience: Does E-learning Course Structure Influenced by learner's Prior Experience, Background Knowledge, Autonomy, and Dialogue. *Contemporary Educational Technology*, 2022. 14(1), p. 338.
135. Boyadzhieva E. Learner-centered Teaching and Learner Autonomy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 232. 2016. Pp. 35-40.
136. Bradshaw A.C. Minding the Stories We Tell: Acknowledging and Addressing Implicit Narratives in IDT // *Educational Technology and Narrative: Story and Instructional Design*. 2018. Pp. 231–247.
137. Brusilovsky P., Peylo C. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2003. № 13. Pp. 156–169.
138. Chang B. Reflection in learning. *Online Learning*, 23(1), p.95-110. 2019.
139. Chernikova O., Heitzmann N., Stadler M., Holzberger D., Seidel T., Fischer F. Simulation-Based Learning in Higher Education: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*. 2020. 90(4), Pp. 499–541.
140. Cope B. Kalantzis M. *Ubiquitous Learning*. Champaign IL: University of Illinois Press. 2009. 41p.
141. Crocker, L. and Algina, J. (1986) *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Harcourt, New York, 527 p.
142. Das P., Acharjee K., Das P., Prasad V. Voice recognition system: speech-to-text. *Journal of Applied and Fundamental Sciences*. 1. 2017. Pp. 2395-5562.
143. Dreytser S.I. Formation of students' communication skills using the "Dailo" interactive dialogue system based on artificial intelligence technologies // *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2024. Vol. 21, No.1, Pp. 44-55.
144. Drigas A., and Mitsea E. The 8 pillars of metacognition. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.* 2020. 15, 162–178.
145. Edossa A., Weinert S., Lockl K. Developmental Relationship Between Metacognitive Monitoring and Reading Comprehension. *Journal of Educational and Developmental Psychology*. 2023. 13. P.1-16.

146. Evans G. Windmills of Your Mind: Metacognition and Lifelong Learning. Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA). 2018. P.1-5.
147. Flavell J. H. «Metacognitive aspects of problem solving» in The Nature of Intelligence. ed. L. B. Resnik (Hillsdale, N.J: Erlbaum), 1976. 231-235.
148. Gitman E., Tokhtueva T. Повышение икт-компетентности работников образования как педагогическая проблема. Sovremennye issledovaniya sotsialnykh problem. 2018. 9. P.68.
149. González-Calatayud V., Prendes-Espinosa P., Roig-Vila R. Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review. Applied Sciences. 2021;11(12):5467.
150. Gorsky P., Caspi A., Chajut E. The theory of instructional dialogue: Toward a unified theory of instructional design. Understanding Online Instructional Modeling: Theories and Practices. 47-68. 2007.
151. Grinshkun V.V., Dreytser S.I. Definition of reflection characteristics of educational process participants with artificial intelligence application // RUDN Journal of Informatization in Education. 2023. Vol. 20, No. 2. P. 127-137.
152. Grow Gerald O. (1991/1996). "Teaching Learners to be Self-Directed." Adult Education Quarterly, 41 (3), 125-149.
153. Güner P., Erbay H. Metacognitive Skills and Problem-Solving. International Journal of Research in Education and Science. 2021. 715-734.
154. Gunter G.A., Kenny R.F., Junkin S. The Narrative Imperative: Creating a Storytelling Culture in the Classroom // Educational Technology and Narrative: Story and Instructional Design. 2018. pp.5-19.
155. Jalinus N., Nabawi R., Mardin A. The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational Students. 2017. pp.251-256.
156. Joyce B.R., Weil, M. Models of teaching (5th ed.). Prentice.Hall of India New DeLi. 2003, 478 p.
157. Kambouri M., Simon H., Brooks G. Using speech-to-text technology to empower young writers with special educational needs. Research in developmental disabilities. 135. 104466. 2023. P.1-8.

158. Knewton adaptive learning (электронный ресурс). URL:<https://cdn.tclibrary.org/Edlab/Knewton-adaptive-learning-white-paper-1.pdf>
159. Kolb David. Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development. 1984. 23 p.
160. Lestari N., Deta U. The correlation between physics problem-solving skill and metacognitive ability from collaboration of socratic dialogue-modeling instruction implementation. Journal of Physics: Conference Series. 1796. 012093. 2021. P.1-8.
161. Lim H. Scenario-Based Workplace Training as Storytelling // Educational Technology and Narrative: Story and Instructional Design. 2018. pp.65-72.
162. Mahan K.R. The comprehending teacher: scaffolding in content and language integrated learning (CLIL), The Language Learning Journal, 50:1, 2022. Pp. 74-88.
163. Manoli C.C., Pedaste M., Mäeots M., Siiman L., de Jong T., et al. Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. Educational Research Review, 2015. pp.1-15.
164. Marra R., Kim S.M., Plumb C., Hacker D., Bossaller Sh. Beyond the Technical: Developing Lifelong Learning and Metacognition for the Engineering Workplace. 2017.
165. Matre M., Cameron D. A scoping review on the use of speech-to-text technology for adolescents with learning difficulties in secondary education. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology. 2022. Pp. 1-14.
166. Merriënboer J.J.G., Kirschner P.A. Ten steps to complex learning. New York: Taylor & Francis. 2007. 462 p.
167. Muñonen H., Rasku-Puttonen H., Pakarinen E., Poikkeus A.M., Lerkkanen M.K. Knowledge-building patterns in educational dialogue. International Journal of Educational Research. 81. 25-37. 2017.
168. Olaya M.L. Developing Autonomy Through Student-Centered English Language Learning Process for Engineering Students. GIST Education and Learning Research Journal 17 (2018): 34-58.
169. Parrish P. Aesthetic principles for instructional design. Educational Technology Research and Development. 57. 511-528. 2007.

170. Rahman Md., Watanobe Yu. ChatGPT for Education and Research: Opportunities, Threats, and Strategies. *Applied Sciences*. 13. 5783. 2023. P.1-21.
171. Rahman S. Yasin R. Ariffin S. Hayati N. Yusoff S. Metacognitive skills and the development of metacognition in the classroom. International Conference on Education and Educational Technologies. Proceedings. 2010. P.1-5.
172. Rivas S.F., Saiz C. and Ossa C. Metacognitive Strategies and Development of Critical Thinking in Higher Education. *Front. Psychol.* 13:913219 p.1-13.
173. Servant-Miklos V. Problem-oriented Project Work and Problem-based Learning. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*. V.14-1. 2020. P.1-17.
174. Sutarto H.I., Fuster-Guillen D., Palacios G.Y., Hernandez R., Namaziandost E. The Effect of Problem-Based Learning on Metacognitive Ability in the Conjecturing Process of Junior High School Students. *Education Research International*. 2022. P.1-10.
175. Ten steps to complex learning: a systematic approach to four-component instructional design / by Jeroen J.G. van Merriënboer & Paul A. Kirschner. New York: Routledge, 2018. P.244-253.
176. Vince R. Behind and Beyond Kolb's Learning Cycle. *Journal of Management Education*. 22. 1998. Pp. 304-319.
177. Vysotskaya P., Zabelina S., Kuleshova J., Pinchuk I. Using the capabilities of artificial intelligence in the development of reflection skills. *E3S Web of Conferences*. 2020;210(2):22035. P.1-6.
178. Yáñez P., Loaiza-Ramírez B. The learning process: key phases and elements. 2023. Pp.1-10.
179. Zahariev V., Petrovsky A., Lobanov B. Text to speech synthesis system with the target speaker voice customization capability. *SPIIRAS Proceedings*. 1. 82. 2014. Pp. 82-98.

Приложение 1.

Пример фрагмента реализации учебных диалогов в рамках подготовки студентов-педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности для диагностики и формирования определяющей и содержательной рефлексии в рамках курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании»

7/17/24, 10:32 PM
Бонусная задача - Автор тренинга | Dailo
EN / RU
C

РЕДАКТОР
СИМУЛЯЦИИ
ПОЛЬЗОВАТЕЛИ
АНАЛИТИКА

РЕДАКТОР > МЕТРИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОДУКТА - 4 > БОНУСНАЯ ЗАДАЧА - АВТОР ТРЕНИНГА

Бону...
УЧАСТНИКИ
ПЕРЕГЕНЕРИРОВАТЬ АУДИО
ЭКСПОРТ УРОКА В XLS
SCORM 2004
ССЫЛКА НА УРОК
ПРЕДПРОСМОТР

ПЕРСОНАЖ

РЕЖИМ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИИ

ТИП
ПОДРОБНЕЕ...

Тест с настройкой баллов за ответы (1 уровень)

ГОЛОС ПЕРСОНАЖА

yandex/male-ru-RU-filipp

ГОЛОС СИСТЕМЫ

yandex/female-ru-RU-alena

РЕЖИМ ВВОДА

Голосовой

ЯЗЫК УРОКА

Русский

СТРОГОСТЬ РАСПОЗНАВАНИЯ

Нормально

ФИЛЬР РУГАТЕЛЬСТВ Ⓜ

Отключен

СЛОВАРИ СТОП-СЛОВ Ⓜ

+ добавить

СЛОВАРИ СОКРАЩЕНИЙ Ⓜ

+ добавить

СЛОВАРИ HOT WORDS Ⓜ

+ добавить

7/17/24, 10:32 PM

Бонусная задача - Автор тренинга | Dailo

- ОЦЕНИВАТЬ ДОП. СЦЕНАРИИ
- ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ АВТОРИЗАЦИЯ
- ПЕРСОНАЖ ОЗВУЧИВАЕТ ОШИБКИ
- ОТКЛЮЧИТЬ ГОЛОС ПЕРСОНАЖА И СИСТЕМЫ
- ПОКАЗЫВАТЬ ПРЕДЫДУЩУЮ ФРАЗУ

ФОНОВОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

[ВЫБРАТЬ ДРУГОЙ ФАЙЛ](#)[УДАЛИТЬ](#)ЛИМИТ ПОПЫТОК ⑤

0

ЛИМИТ ВРЕМЕНИ НА ПРОХОЖДЕНИЕ (МИНУТ) ⑤

0

ЛИМИТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФРАЗ ⑤

140

ГЛАВНЫЙ СЦЕНАРИЙ

ЗАДАЧА

ДОП. ДАННЫЕ

О ПРИМЕНЕНИИ

О МОТИВАЦИИ

О РЕЦЕНЗИИ

ТЕОРИЯ

ОБ ИНТЕРЕСЕ

ОБ УЛУЧШЕ

c Добрый день! Вы продолжаете изучать курс о доказательном подходе в образовании.

c В этом уроке вам предстоит решить еще одну задачу об эффективности онлайн инструментов в курсе.

c Задача №2 - тренинг по публичным выступлениям. Прочтите, пожалуйста, условие задачи на экране.



п Далее

c Продолжение условия задачи.

7/17/24, 10:32 PM

Бонусная задача - Автор тренинга | Dailo



п Далее

с Имеющиеся данные для сравнения двух курсов



п Далее

с Если вы захотите перечитать условие задачи, скажите ЗАДАЧА в любой момент урока

с Если вы захотите вспомнить информацию из видео о том, какие метрики нужны для каких задач, скажите ТЕОРИЯ, и сможете еще раз увидеть слайды.

с В этой задаче вам также нужно решить, действительно ли цифровой инструмент сделал курс более эффективным.

с Как вы думаете, достаточно ли у вас данных, чтобы оценить эффективность Геткурса и Телеграм для преподавания курса в онлайн формате?

п 0 Да, данных хватает

- + Добавить реакцию персонажа
- + Добавить реакцию системы

2 Нужны дополнительные данные

→ Доп данные

- + Добавить реакцию персонажа
- + Добавить реакцию системы

ДОБАВИТЬ ВАРИАНТ

п Свободная речь:
то, почему вы приняли именно такое решение относительно данных?

7/17/24, 10:32 PM

Бонусная задача - Автор тренинга | Dailo

c

Итак, вы решили, что данных достаточно или посмотрели все дополнительные варианты. Как вы думаете теперь, сделал ли переход в онлайн формат тренинг эффективнее, чем в прошлом году?

п

0 Да, в онлайн формате тренинг был эффективнее

+ Добавить реакцию персонажа

+ Добавить реакцию системы

2 Нет, тренинг был лучше в очном формате в прошлом году

+ Добавить реакцию персонажа

+ Добавить реакцию системы

ДОБАВИТЬ ВАРИАНТ

c

Вы справились с задачей! Отлично!
Переходите к третьей задаче.

+ ПЕРСОНАЖ

+ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

+ СИСТЕМА

+ ВЫБОР ИЗ ФРАЗ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

+ СЛУЧАЙНАЯ ФРАЗА ПЕРСОНАЖА

?

7/17/24, 10:33 PM

Бонусная задача - Автор тренинга | Dailo

РЕДАКТОР СИМУЛЯЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ АНАЛИТИКА

EN / RU C

РЕДАКТОР > МЕТРИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОДУКТА - 4 > БОНУСНАЯ ЗАДАЧА - АВТОР ТРЕНИНГА

Бону...

УЧАСТНИКИ

ПЕРЕГЕНЕРИРОВАТЬ АУДИО

ЭКСПОРТ УРОКА В XLS

SCORM 2004

ССЫЛКА НА УРОК

ПРЕДПРОСМОТР

ИМЯ СЦЕНАРИЯ

Доп данные

СПОСОБ АКТИВАЦИИ

По фразе пользователя

ОКОНЧАНИЕ СЦЕНАРИЯ

Вернуться на тот же шаг

Удалить сценарий

ГЛАВНЫЙ СЦЕНАРИЙ

ЗАДАЧА

доп данные

о применении

о мотивации

о рецензии

теория

об интересе

об улучш.

с

В этот раз бюджет образовательной программы ограничен, поэтому вы можете запросить только три дополнительных показателя.

с

Какие дополнительные данные вам нужны?

п

² Итоговая рецензия тренера
→ О рецензии

- + Добавить реакцию персонажа

- + Добавить реакцию системы

² Применение полученных навыков
→ О применении

- + Добавить реакцию персонажа

- + Добавить реакцию системы

² О динамике мотивации студентов
→ О мотивации

- + Добавить реакцию персонажа

- + Добавить реакцию системы

² Об интересе и вовлеченности участников
→ Об интересе

7/17/24, 10:33 PM

Бонусная задача - Автор тренинга | Dailo

*+ Добавить реакцию персонажа**+ Добавить реакцию системы*2
Об улучшениях выступлений, по
мнению участников

→ Об улучшениях

*+ Добавить реакцию персонажа**+ Добавить реакцию системы*

ДОБАВИТЬ ВАРИАНТ

+ ПЕРСОНАЖ

+ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

+ СИСТЕМА

+ ВЫБОР ИЗ ФРАЗ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

+ СЛУЧАЙНАЯ ФРАЗА ПЕРСОНАЖА

?

7/17/24, 10:33 PM

Бонусная задача - Автор тренинга | Dailo

РЕДАКТОР СИМУЛЯЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ АНАЛИТИКА EN / RU C

РЕДАКТОР > МЕТРИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОДУКТА - 4 > БОНУСНАЯ ЗАДАЧА - АВТОР ТРЕНИНГА

Бону...

УЧАСТНИКИ ПЕРЕГЕНЕРИРОВАТЬ АУДИО ЭКСПОРТ УРОКА В XLS SCORM 2004 ССЫЛКА НА УРОК ПРЕДПРОСМОТР

ИМЯ СЦЕНАРИЯ

О применении

СПОСОБ АКТИВАЦИИ

По фразе пользователя

ОКОНЧАНИЕ СЦЕНАРИЯ

Вернуться на тот же шаг

Удалить сценарий

ГЛАВНЫЙ СЦЕНАРИЙ ЗАДАЧА ДОП. ДАННЫЕ О ПРИМЕНЕНИИ О МОТИВАЦИИ О РЕЦЕНЗИИ ТЕОРИЯ ОБ ИНТЕРЕСЕ ОБ УЛУЧШЕ

C Вот данные о применении участниками полученных навыков



I Свободная речь:
то, что вы узнали из этих данных

C Теперь когда вы это узнали, у вас достаточно данных, чтобы принять решение об эффективности внедрения онлайн инструментов?

+ ПЕРСОНАЖ + ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ + СИСТЕМА + ВЫБОР ИЗ ФРАЗ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ + СЛУЧАЙНАЯ ФРАЗА ПЕРСОНАЖА ?

<https://my.dailo.co/editor/6350/>

1/1

Приложение 2.

Шаблон для разработки плана урока, применяющийся в рамках оценки эффективности учебных диалогов для формирования рефлексии и повышения эффективности подготовки студентов – будущих педагогов к профессиональной деятельности

Цели и задачи урока

Цель: Познакомить учащихся с основными принципами здорового образа жизни, развить их понимание важности заботы о здоровье и мотивировать к принятию здоровых привычек

Задачи:

1. Изучение основных принципов здорового образа жизни
2. Анализ последствий нездорового образа жизни
3. Просмотр и обсуждение примеров успешной реализации здорового образа жизни
4. Развитие навыков принятия решений
5. Поощрение формирования здоровых привычек

Оценка эффективности цифровых инструментов

1. Статистические данные
2. Опросы и анкетирование
3. Использование медицинских показателей
4. Анализ социальных медиа и онлайн-активности
5. Сравнение с предыдущими данными

Ход урока

1. Вступление и объяснение целей урока:
 - Приветствие и введение темы урока о здоровом образе жизни.
 - Объяснение целей урока и важности здорового образа жизни.
2. Использование образовательных игр:
 - Проведение интерактивной игры или задания, связанного с принятием решений о здоровом образе жизни.
 - Обсуждение результатов игры и их влияния на здоровье.
3. Применение симуляций и виртуальной реальности:
 - Демонстрация симуляций или виртуальной реальности, связанных с тренировками, питанием или другими аспектами здорового образа жизни.
 - Обсуждение впечатлений и осознание важности здорового образа жизни.
4. Адаптивное обучение:
 - Использование адаптивных технологий для персонализированного обучения.
 - Предоставление материалов, соответствующих уровню знаний и интересам каждого учащегося.
5. Заключение и обсуждение:
 - Подведение итогов урока и повторение основных моментов.
 - Обсуждение важности здорового образа жизни и план действий для его поддержания.
6. Домашнее задание (по желанию)

Цифровые инструменты

1. Симуляции. Виртуальные симуляции могут помочь учащимся понять влияние здорового образа жизни на организм.
2. Виртуальная реальность. VR-технологии могут создать иммерсивную среду, где учащиеся могут погрузиться в ситуации, связанные с здоровым образом жизни.
3. Адаптивные технологии: Использование адаптивных технологий позволит персонализировать обучение в зависимости от индивидуальных потребностей учащихся.

Выбор этих технологий обоснован стремлением сделать обучение более привлекательным, интерактивным и эффективным.

Приложение 3.

**Сведения, содержащиеся в записи о программном обеспечении,
включенном в реестр российского программного обеспечения,
об информационной системе «Программа диалоговых симуляций «Dailo»**

**Сведения, содержащиеся в записи о программном обеспечении, включенном
в реестр российского программного обеспечения**

Предмет	Значение
Порядковый номер реестровой записи	22033
Дата формирования реестровой записи	04.04.2024 08:52:38
Наименование программного обеспечения	Программа диалоговых симуляций «Dailo»
Предыдущие и (или) альтернативные наименования	Программный комплекс «Система автоматической идентификации пользователя и оценки его намерений» (Automatic User Recognition and Intent Understanding System - AURIUS)
Правообладатель	
Наименование правообладателя	Общество с ограниченной ответственностью "Цереврум"
Код страны правообладателя в соответствии с Общероссийским классификатором стран мира	643, Россия
ИНН (идентификационный номер налогоплательщика)	7716877250
Сведения об основаниях возникновения у правообладателя (правообладателей) исключительного права на программное обеспечение на территории всего мира и на весь срок действия исключительного права	Собственная разработка
Адрес страницы сайта правообладателя в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», на которой размещена документация, содержащая описание функциональных характеристик программного обеспечения и информацию, необходимую для установки и эксплуатации программного обеспечения	https://dailo.pro
Адрес страницы сайта правообладателя в сети «Интернет», на которой размещены информация о стоимости программного обеспечения или порядке ее определения либо сведения о возможности использования программного обеспечения на условиях открытой лицензии или иного безвозмездного лицензионного договора	https://dailo.pro
Код (коды) продукции в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности	58.29.21 Приложения общие для повышения эффективности бизнеса и приложения для домашнего пользования, отдельно реализуемые 58.29.29 Обеспечение программное прикладное

	прочее на электронном носителе 62 Продукты программные и услуги по разработке программного обеспечения; консультационные и аналогичные услуги в области информационных технологий
Класс (классы) программного обеспечения, которому соответствует программное обеспечение (классификатор от 22.09.2020 № 486)	05.01 Мультимедийное программное обеспечение 05.09 Средства управления диалоговыми роботами (чат-боты и голосовые роботы)
Функциональные характеристики программного обеспечения	Программа поддерживает формат Scorm (сборник спецификаций и стандартов, разработанный для систем дистанционного обучения) и может интегрироваться в необходимую пользователю LMS (программное приложение для администрирования учебных курсов в рамках дистанционного обучения). Программа диалоговых симуляций « Dailo » исполняется на любой из основных современных ОС (Windows, OS X, iOS, Android, Linux), позволяющей запуск и выполнение современного веб-браузера. Программа диалоговых симуляций « Dailo » выполняется на любой поддерживающей современные браузеры ЭВМ, имеющей доступ к сети интернет и микрофон.
Поддержка работы пользователей с ограничениями по зрению	Да
Поддержка работы пользователей с ограничениями по слуху	Нет
Сведения о соответствии или несоответствии программного обеспечения Дополнительным требованиям (ПП № 325 от 23.03.2017)	Не соответствует
Дата государственной регистрации программного обеспечения	02.12.2021
Номер государственной регистрации программного обеспечения	2021669779
Сведения о программном обеспечении содержатся в национальном фонде алгоритмов и программ для ЭВМ. Уникальный идентификационный номер объекта учета	
Дата решения уполномоченного органа о включении сведений о программном обеспечении в соответствующий реестр	04.04.2024
Номер решения уполномоченного органа о включении сведений о программном обеспечении в соответствующий реестр	
Номер заявления о включении сведений в реестр	293618
Сведения о дате и содержании изменений, внесенных в реестр	

Приложение 4.**Копии справок о внедрении результатов диссертационного исследования**

Департамент образования и науки города Москвы
 ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет»
 Институт цифрового образования

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационного исследования Дрейцер С.И.
 по теме: «Применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных
 диалогов для повышения эффективности подготовки педагогов к
 использованию информационных технологий в
 профессиональной деятельности»

Настоящая справка подтверждает, что результаты диссертационного исследования Дрейцер Софьи Ильиничны на тему «Применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для повышения эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности» были внедрены в работу института цифрового образования ГАОУ ВО города Москвы «Московский городской педагогический университет» в рамках реализации учебного курса «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании» для подготовки студентов педагогических направлений в весеннем семестре 2023-2024 учебного года.

И.о. директора
 института цифрового образования,
 кандидат экономических наук

В.И. Абрамов

Начальник департамента
 информатизации образования
 института цифрового образования,
 кандидат педагогических наук,
 доцент РАО



А.В. Гриншкун

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационного исследования Дрейцер С.И.
по теме: «Применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных
диалогов для повышения эффективности подготовки педагогов к
использованию информационных технологий в профессиональной
деятельности»

Настоящая справка подтверждает, что результаты диссертационного исследования Дрейцер Софьи Ильиничны на тему «Применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для повышения эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности», а именно предложения к архитектуре информационной системы и сценарии учебных диалогов с использованием систем искусственного интеллекта, были внедрены в рамках информационной системы «Dailo» компании ООО «Цереврум».

Директор
ООО «Цереврум»



/ Флокси Н.В

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационного исследования Дрейцер С.И.
по теме: «Применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных
диалогов для повышения эффективности подготовки педагогов к
использованию информационных технологий в профессиональной
деятельности»

Настоящая справка подтверждает, что результаты диссертационного исследования Дрейцер Софьи Ильиничны на тему «Применение систем искусственного интеллекта в рамках учебных диалогов для повышения эффективности подготовки педагогов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности», а именно сценарии учебных диалогов с использованием систем искусственного интеллекта, были опробованы в рамках деятельности проектного офиса «Лаборатория адаптивности в обучении и образовательной аналитики» управления стратегического развития Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет» (ГАОУ ВО МГПУ) в период весеннего семестра 2025 года.

Руководитель лаборатории
доцент департамента информатизации образования,
кандидат философских наук, доцент

Б.Б. Ярмаков