

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ**

*Файзиева Махбубахон Рахимжоновна,  
доктор педагогических наук, профессор  
Профессор кафедры «Информатика» ТГПУ имени Низами*

---

*Панжиева Назокат Нормакматовна  
Базовый докторант Термезского государственного университета*

---

*Аннотация. В условиях стремительного развития информационных технологий подготовка будущих учителей информатики требует особого внимания. Ключевым аспектом их компетентности является критическое мышление, необходимое для решения педагогических задач. Исследование направлено на проведение педагогических экспериментов, способствующих развитию этих навыков. В статье рассматриваются этапы проведения экспериментов, анализируются результаты и даются рекомендации по внедрению методик в образовательный процесс. Полученные данные подтверждают улучшение уровня критического мышления у студентов экспериментальных групп, что свидетельствует о высокой эффективности образовательных мероприятий.*

*Ключевые слова: педагогические эксперименты, критическое мышление, будущие учителя информатики, методология, образовательные технологии.*

## **BO`LAJAK INFORMATIKA O`QITUVCHILARINING TANQIDIY FIKRLASH KO`NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH UCHUN PEDAGOGIK TAJRIBALARNI TASHKIL ETISH VA O`TKAZISH**

*Fayziyeva Maxbubaxon Rahimjonovna  
Pedagogika fanlari doktori, professor  
Nizomiy nomidagi TDPU "Informatika" kafedrasida professori*

---

*Panjiyeva Nazokat Normaxmatovna  
Termiz davlat universitetining tayanch doktoranti*

---

*Annotatsiya. Axborot texnologiyalarining tez rivojlanishi sharoitida bo`lajak informatika o`qituvchilarini tayyorlashga alohida e`tibor qaratish lozim. Ularning kompetentligining muhim jihatlaridan biri pedagogik vazifalarni hal qilish uchun zarur bo`lgan tanqidiy fikrlashdir. Tadqiqot ushbu ko`nikmalarni rivojlantirishga qaratilgan pedagogik tajribalarni o`tkazishga qaratilgan. Maqolada tajribalarni o`tkazish bosqichlari, natijalarning tahlili va metodikalarni ta`lim jarayoniga joriy etish bo`yicha tavsiyalar ko`rib chiqiladi. Olingan ma`lumotlar eksperimental guruhdagi talabalarning tanqidiy fikrlash darajasining yaxshilanganini tasdiqlaydi, bu esa ta`lim faoliyatining yuqori samaradorligini ko`rsatadi.*

*Kalit so`zlar: pedagogik tajribalar, tanqidiy fikrlash, bo`lajak informatika o`qituvchilari, metodologiya, ta`lim texnologiyalari.*

## ORGANIZATION AND CONDUCT OF PEDAGOGICAL EXPERIMENTS FOR DEVELOPING CRITICAL THINKING SKILLS IN FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

*Fayzieva Makhbubakhon Rakhimjonovna,  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
Professor of the Department of «Informatics» at Nizami Tashkent State  
Pedagogical University*

*Panzhieva Nazokat Normakhmatovna,  
Basic Doctoral Student at Termez State University*

*Abstract. In the context of rapid development of information technologies, the preparation of future computer science teachers requires special attention. A key aspect of their competence is critical thinking, essential for solving pedagogical tasks. The research focuses on conducting pedagogical experiments aimed at developing these skills. The article examines the stages of conducting the experiments, analyzes the results, and provides recommendations for implementing the methodologies into the educational process. The obtained data confirms the improvement of critical thinking levels among students in the experimental groups, indicating the high effectiveness of the educational activities.*

*Keywords: pedagogical experiments, critical thinking, future computer science teachers, methodology, educational technologies.*

Введение. Современное образование переживает стремительное развитие информационных технологий и повышенные требования к качеству подготовки специалистов. В этом контексте особое внимание уделяется подготовке будущих учителей информатики, так как они играют ключевую роль в формировании у школьников навыков работы с информацией и критического мышления. Развитие критического мышления является одним из ключевых аспектов профессиональной компетентности будущих учителей информатики. Критическое мышление необходимо для эффективного решения сложных педагогических задач, анализа информации и принятия обоснованных решений.

Актуальность данной темы подтверждается современными исследованиями в области педагогики, которые указывают на необходимость формирования и развития навыков критического мышления у студентов педагогических вузов. В условиях цифровизации образование требует новых подходов и методик, направленных на формирование умений анализировать, оценивать и интерпретировать информацию.

Целью данного исследования является организация и проведение педагогических экспериментов, направленных на развитие навыков критического мышления у будущих учителей информатики. В статье рассматриваются основные этапы организации и проведения данных экспериментов, анализируются результаты и представляются рекомендации по внедрению разработанных методик в образовательный процесс.

Таким образом, развитие критического мышления у будущих учителей информатики является одной из ключевых задач современного педагогического образования, и предложенные в статье методы и подходы могут быть использованы для повышения качества подготовки педагогических кадров в условиях цифровизации образования.

Обзор литературы

Развитие критического мышления является одной из ключевых задач современного образования, особенно в контексте подготовки будущих учителей информатики. В данной части статьи рассматриваются основные теоретические подходы и результаты предыдущих исследований, посвященных развитию критического мышления в образовательной среде.

Критическое мышление определяется как способность анализировать, оценивать и синтезировать информацию, а также принимать обоснованные решения на основе логических рассуждений. По мнению П. Липмана, критическое мышление включает в себя такие компоненты, как интерпретация, анализ, оценка, вывод и объяснение [4]. Важность развития данных навыков подтверждается многочисленными исследованиями, свидетельствующими о необходимости формирования критического мышления для эффективного решения сложных педагогических задач [2].

Существует множество теоретических подходов к развитию критического мышления, среди которых основные включают когнитивный, метакогнитивный и социально-культурный подходы. Когнитивный подход фокусируется на развитии умений и навыков анализа, синтеза и оценки информации, уделяя особое внимание развитию логического мышления и способности к решению проблем [3]. В рамках метакогнитивного подхода подчеркивается важность осознания собственных мыслительных процессов. Исследователи, такие как А. Флавелл, считают, что развитие метакогнитивных умений способствует более глубокому пониманию и улучшению навыков критического мышления [7]. Социально-культурный подход, основанный на идеях Л.С. Выготского, акцентирует внимание на взаимодействии между учащимися и их окружением, предполагая использование дискуссий, дебатов и совместного решения проблем как методов развития критического мышления [1].

Для развития критического мышления используются различные методы и стратегии, среди которых наиболее эффективными считаются проектная деятельность, дискуссии и дебаты, кейс-метод и интерактивные технологии. Проектная деятельность включает работу над проектами, требующими исследования, анализа и представления информации, что способствует развитию навыков самостоятельного мышления и умения работать с информацией [6]. Дискуссии и дебаты способствуют развитию аналитических и коммуникативных навыков, позволяя учащимся формулировать аргументы, критически оценивать мнения и делать выводы на основе обсуждений [10]. Применение кейс-методов позволяет студентам анализировать реальные ситуации и вырабатывать решения на основе анализа информации, что особенно полезно для развития навыков критического мышления в контексте профессиональной деятельности [8]. Использование интерактивных технологий, таких как симуляции, интерактивные задания и онлайн-курсы, способствует созданию активной учебной среды и развитию критического мышления [9].

Исследования, посвященные развитию критического мышления у будущих учителей информатики, показывают, что использование инновационных образовательных технологий и методик способствует значительному улучшению этих навыков. Например, исследования, проведенные в Ташкентском государственном педагогическом университете, подтверждают эффективность интеграции цифровых образовательных платформ в учебный процесс для развития критического мышления студентов. Важным аспектом является методическая подготовка преподавателей, поскольку высокий уровень методической подготовки



способствует эффективному внедрению методов развития критического мышления в образовательный процесс.

Таким образом, обзор литературы показывает, что развитие критического мышления является многоаспектной задачей, требующей использования различных теоретических подходов и методик. Важным аспектом является интеграция цифровых технологий в учебный процесс, что позволяет создать благоприятные условия для развития критического мышления у будущих учителей информатики. Эффективность данных методов подтверждена результатами многочисленных исследований, что делает их применимыми в практике подготовки педагогов. Использование комплексного подхода, включающего проектную деятельность, дискуссии, кейс-методы и интерактивные технологии, является наиболее перспективным направлением для развития критического мышления у студентов педагогических вузов.

Методология исследования

Опытно-экспериментальная работа проводилась в три этапа:

На первом этапе (2021 – 2022 гг.) было проанализировано состояние проблемы развития навыков критического мышления у будущих учителей информатики.

На втором этапе (2022 – 2023 гг.) были подготовлен инструментарий для проведения эксперимента. Для этого была проделана следующая работа:

Проанализировано содержание рабочей программы по дисциплине «Информатика и цифровые технологии».

Проанализированы возможности формирования критического мышления будущих учителей информатики в ходе изучения различных тем программы «Информатика и цифровые технологии».

Разработана цифровая образовательная платформа, содержащая лекции, практические и лабораторные работы, тесты, а также вопросы и задания, предназначенные для подготовки будущих учителей информатики.

Спроектирована дидактическая модель курса «Информатика и цифровые технологии», в которой в качестве основного средства во время подготовки организационного блока используется разработанная цифровая образовательная платформа.

Для организации экспериментальных испытаний были подготовлены предварительная опросник и задания, содержание которых обсуждалось на заседаниях советов университета в качестве исследовательской базы.

На третьем этапе (2023 – 2024 гг.) был организован и проведен сам эксперимент. Для этого была проделана следующая работа:

Определены испытательные площадки.

Определены испытательные сроки и этапы, а также определены конкретные задачи, которые необходимо решить на каждом этапе.

Определено количество участников эксперимента, то есть респондентов, и произведено разделение на экспериментальную и контрольную группы.

Преподаватели планируемых вузов были методически подготовлены к проведению практических испытаний.

Для проведения опытно-экспериментальной работы были объединены критерии и показатели, полученные на основе анализа технологии soft skills и разработанного интегративного подхода к оценке уровня сформированности критического мышления будущих учителей информатики (Таблица 1)

Таблица 1

Критерии и показатели критического мышления для проведения  
опытно-экспериментальной работы

Критерий	Показатели для критерия
1.Аксиологический – через осознание	1.1. Осознание ценности критического мышления, как характеристики личности
	1.2. Понимание возможностей применения критического мышления в жизни и профессиональной деятельности
	1.3. Осознание преимуществ критического мышления перед иными типами мышления
2.Когнитивный – через понимание и осмысление	2.1. Представление о научной картине мира
	2.2. Знание критериев для оценки информации
	2.3. Знание способов установления причинно-следственных связей на основе законов логики
3.Деятельностный – через умения, освоение	3.1. Умение оценивать новую информацию
	3.2. Умение применять методы информационного поиска.
	3.3. Умение применять пути, средства методы преобразования информации
4.Рефлексивный – через осознание, осмысление, освоение	4.1. Умение оценивать собственный уровень критического мышления
	4.2. Освоение способов диагностики критического мышления
	4.3. Осознание необходимости для учебной и

Таблица 2

## Уровни развития критического мышления будущих учителей информатики

Название уровня	Процент развития умений
Низкий	0 – 25 %
Средний низкий	25 – 50 %
Средний	50 – 75 %
Высокий	75 – 100 %

Анализируя таблицы 1 и 2 были сформулированы следующие условия и допущения, необходимые для проведения опытно-экспериментальной работы:

Результат по каждому критерию может находиться в одном из трех состояний: 1) развит, 2) формируется, 3) не формируется.

Если конкретный критерий развит, то у студента должен присутствовать положительный результат по каждому показателю, составляющему этот критерий. Например, если у студента положительно отмечены пункты 7.1, 7.2 и 7.3 – значит, что у него полностью сформирован критерий 7. Умение быстро читать.

Если конкретный критерий находится в состоянии «формируется», то у студента должен присутствовать положительный результат не по всем показателям, составляющим данный критерий. Например, если у студента положительно отмечен только один или два из пунктов 7.1, 7.2 и 7.3 – значит, что у него частично сформирован критерий 7. Умение быстро читать.

Если конкретный критерий не формируется, то у студента нет положительного результата ни по одному показателю, составляющему данный критерий.

Для удобства отображения и анализа результатов было решено заполнить таблицы по каждой группе студентов и если критерий находится в состоянии «не формируется», то ставить 0 в соответствующую ячейку, если «формируется» – 1, а если «развит» – 2.

Уровень развития логического мышления определяется процентом критериев с состоянием «развит».

Уровень формирования логического мышления определяется процентом критериев с состоянием «формируется».

В эксперименте приняли участие будущие учителя информатики из нескольких высших учебных заведений (Таблица 3)

## Таблица 3

Высшие учебные заведения, группы, количество человек, принявшие участие в педагогическом эксперименте

Таблица 3

Высшие учебные заведения, группы, количество человек, принявшие участие в педагогическом эксперименте

Название учебного заведения	Группы	Количество студентов
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами (ТашГПУ)	МИ 207Р	12
	МИ 306Р	12
Кокандский государственный педагогический институт	08/22 МИР	18
	08/21 МИР	16
Термезский государственный педагогический институт	МИ 21-04	32
Навоийский государственный педагогический институт	101-22-V-MI	18
	109-21-V-MI	7
Чирчикский государственный педагогический университет	MI-22/7r	17
	MI-21/7r	16
	MI(S)-22/5r	35
	MI(S)-21/5r	34
Всего студентов		217

Выбранные группы обучающихся из всех пяти высших учебных заведений являются студентами 2 и 3 курсов. Сам эксперимент состоял из трех этапов:

Констатирующий.

На данном этапе с помощью теста оценки критического мышления Л. Старки (Starkey critical thinking test) [5] в адаптации Е. Л. Луценко [11] и разработанных заданий на проверку уровня развития критического мышления был определен исходный уровень развития критического мышления у всех участников эксперимента.

В ходе выполнения теста по оценке критического мышления Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко были получены следующие результаты:

Таблица 4

Результаты прохождения теста Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко студентами на констатирующем этапе эксперимента

Таблица 4

Результаты прохождения теста Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко студентами на констатирующем этапе эксперимента

Название учебного заведения	Группа	Средний балл
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами (ТашГПУ)	МИ 207Р	15,8
	МИ 306Р	15,6
Кокандский государственный педагогический институт	08/22 МИР	15,9
	08/21 МИР	15,2
Термезский государственный педагогический институт	МИ 21-04	15,4
Навоийский государственный педагогический институт	101-22-V-MI	15,6
	109-21-V-MI	15,9
Чирчикский государственный педагогический университет	MI-22/7r	15,7
	MI-21/7r	15,6
	MI(S)-22/5r	15,7
	MI(S)-21/5r	15,4

Результаты применения теста Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко показал, что во всех образовательных учреждениях, принявших участие в экспериментальной работе на констатирующем этапе эксперимента отмечается средний уровень развития критического мышления. Максимальный балл, который можно получить в таком тесте равен 27, а средние баллы в образовательных учреждениях у групп участников варьируются от 15,2 до 15,9.

Разработанные задания для оценки уровня развития критического мышления показали следующие результаты:

#### Таблица 5

Результаты выполнения заданий студентами на констатирующем этапе эксперимента



Таблица 5

Результаты выполнения заданий студентами на констатирующем этапе эксперимента

Название учебного заведения	Группа	Количество 0, 1, 2 в среднем		
		0	1	2
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами (ТашГПУ)	МИ 207P	7,67	10,67	4,67
	МИ 306P	8,00	10,50	4,50
Кокандский государственный педагогический институт	08/22 МИР	8,17	10,28	4,56
	08/21 МИР	8,31	10,25	4,44
Термезский государственный педагогический институт	МИ 21-04	8,56	10,19	4,25
Навоийский государственный педагогический институт	101-22-V-MI	8,22	10,28	4,50
	109-21-V-MI	8,43	10,14	4,43
Чирчикский государственный педагогический университет	MI-22/7r	7,82	10,65	4,53
	MI-21/7r	7,68	10,88	4,44
	MI(S)-22/5r	8,54	10,29	4,17
	MI(S)-21/5r	8,50	10,26	4,24

Результаты констатирующего этапа эксперимента показали, что по итогам применения теста Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко, а также специально разработанных заданий, на определение уровня развития критического мышления у обучающихся всех пяти высших учебных заведений примерно одинаковый и находится на довольно низком уровне. Небольшие различия, полученные по результатам проведенной работы, являются ничем иным как погрешностями во время вычислений.

Студенты всех групп были распределены на экспериментальную и контрольную следующим образом:

Таблица 6

Распределение студентов всех образовательных учреждений на экспериментальную и контрольную группы (сводные данные)

Таблица 6

Распределение студентов всех образовательных учреждений на экспериментальную и контрольную группы  
(сводные данные)

Экспериментальная группа					
Группа	Кол-во студентов	Средний балл за тест	Средние баллы за выполнение заданий		
			0	1	2
08/21 МИР	16	15,2	8,31	10,25	4,44
08/22 МИР	18	15,9	8,17	10,28	4,56
MI-21/7r	16	15,6	7,68	10,88	4,44
MI(S)-21/5r	34	15,4	8,50	10,26	4,24
101-22-V-MI	18	15,6	8,22	10,28	4,50
МИ 207P	12	15,8	7,67	10,67	4,67
Итого	114				
Общие средние баллы		15,58	8,09	10,44	4,48
Общие средние баллы в %		58	35	45	20
Контрольная группа					
МИ 21-04	32	15,4	8,56	10,19	4,25
MI(S)-22/5r	35	15,7	8,54	10,29	4,17
MI-22/7r	17	15,7	7,82	10,65	4,53
МИ 306P	12	15,6	8,00	10,50	4,50
109-21-V-MI	7	15,9	8,43	10,14	4,43

Сводная таблица 6 показывает следующее:

Уровень критического мышления в экспериментальной и контрольной группах по тесту Л. Старки (адаптация Е.Н. Луценко) находится на среднем уровне – 58%.

Для экспериментальной группы 35% и для контрольной группы 36% заданий вызвали такие сильные затруднения, что участники либо не приступали к ним, либо сделали их неправильно. Сложными оказались задания, связанные с пониманием терминологии, логическими причинно-следственными связями и оценкой достоверности информации.

В среднем 45% заданий выполнены не полностью, что у экспериментальной, что у контрольной групп. Эти задания получили состояние «формируется», означающее, что участники понимают задание, но допускают ошибки. Это задания на оценку новой информации, методы её преобразования и оценку собственного критического мышления.

Лишь 19% заданий в экспериментальной и 20% в контрольной группе

выполнены правильно. Это задания на извлечение информации из таблиц, графиков и диаграмм, представление её в различных формах и преобразование из одного формата в другой.

Данные по состоянию развития критического мышления у обучающихся всех пяти высших учебных заведений подтверждают необходимость в развитии критического мышления будущих учителей информатики.

Формирующий.

На данном этапе со студентами экспериментальной группы были проведены лекции, практические занятия и лабораторные работы по дисциплине «Информатика и цифровые технологии» с использованием цифровой образовательной платформы.

В ходе работы со студентами экспериментальной группы были проведены: 10 лекционных занятий, 10 практических занятий и 10 лабораторных занятий.

В ходе занятий формировались следующие компоненты критического мышления:

Понимание информации и её представления в различных формах.

Умение преобразовывать и оценивать информацию, сравнивать её разные типы.

Знание видов информации, способов передачи и представления.

Навык кодирования и использования различных систем счисления.

Понимание роли информации в цифровом обществе.

Умение анализировать данные, формировать логические операции и причинно-следственные связи.

Знание об информационных технологиях, электронной подписи и цифровых активах.

Способы организации работы с информацией, включая распределённый реестр.

Контрольный.

На данном этапе была проведена повторная диагностика уровня развития критического мышления с применением теста Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко, а также специально разработанных заданий на определение уровня развития критического мышления у будущих учителей информатики как в экспериментальной, так и в контрольной группах.

В ходе повторного выполнения студентами экспериментальной и контрольной групп теста по оценке критического мышления Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко были получены следующие результаты:

Таблица 7

Результаты прохождения теста Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко студентами экспериментальной и контрольной групп на контрольном этапе экспериментальной работы

**Таблица 7**

Результаты прохождения теста Л. Старки в адаптации Е.Л. Луценко студентами экспериментальной и контрольной групп на контрольном этапе экспериментальной работы

Название учебного заведения	Группа	Средний балл
<b>Экспериментальная группа</b>		
Кокандский государственный педагогический институт	08/22 МИР	18,6
	08/21 МИР	17,5
Чирчикский государственный педагогический университет	MI-21/7r	17,4
	MI(S)-21/5r	16,8
Навоийский государственный педагогический институт	101-22-V-MI	17,7
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами (ТашГПУ)	МИ 207P	18,4
Общий средний балл		17,73
<b>Контрольная группа</b>		
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами (ТашГПУ)	МИ 306P	15,9
Термезский государственный педагогический институт	МИ 21-04	15,7
Навоийский государственный педагогический институт	109-21-V-MI	16,2
Чирчикский государственный педагогический университет	MI-22/7r	15,9
	MI(S)-22/5r	15,8
Общий средний балл		15,90

Задания для оценки уровня развития критического мышления в экспериментальной и контрольной группах на контрольном этапе эксперимента показали следующие результаты:

Таблица 8

Результаты выполнения заданий студентами экспериментальной и контрольной групп на контрольном этапе эксперимента

Таблица 8

Результаты выполнения заданий студентами экспериментальной и контрольной групп на контрольном этапе эксперимента

Название учебного заведения	Группа	Количество 0, 1, 2 в среднем		
		0	1	2
<b>Экспериментальная группа</b>				
Кокандский государственный педагогический институт	08/22 МИР	6,06	11,72	5,22
	08/21 МИР	6,25	11,69	5,06
Чирчикский государственный педагогический университет	MI-21/7r	5,38	12,69	4,96
	MI(S)-21/5r	6,47	11,65	4,88
Навоийский государственный педагогический институт	101-22-V-MI	6,33	11,39	5,28
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами (ТашГПУ)	МИ 207P	5,58	12,00	5,42
<b>Контрольная группа</b>				
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами (ТашГПУ)	МИ 306P	7,58	10,75	4,67
Термезский государственный педагогический институт	МИ 21-04	8,38	10,41	4,22
Навоийский государственный педагогический институт	109-21-V-MI	8,14	10,14	4,71
Чирчикский государственный педагогический университет	MI-22/7r	7,53	10,82	4,65
	MI(S)-22/5r	8,34	10,40	4,26

### Анализ и результаты

Анализ данных был проведен на основе результатов, полученных в ходе всех этапов исследования. Результаты проведенного анализа были проверены с помощью статистики Стьюдента, одного из методов математической статистики, с целью проверки обоснованности выводов статистического анализа.

В процессе применения студенческой статистики использовались следующие гипотезы и статистические формулы.



$$X = \frac{\sum x_i m_j}{N}$$

Среднее значение оценки экспериментальной и контрольной групп сформированности критического мышления, принимающий значения 0 (не формируется), 1 (формируется), 2 (развит),  $m_j$  – количество повторений значений,  $N$  – количество групп обучающихся, участвующих в

$$= \frac{X_T^*}{X_H^*}$$

эксперименте. Среднее значение, оценивающее эффективность образовательного процесса  $\eta$  представляет собой соотношение средних арифметических значений экспериментальной и контрольной

$$S^2 = \frac{1}{N} \sum m_i (x_i - \bar{x})^2 \quad (3)$$

групп, то есть коэффициент эффективности. Выборочная дисперсия

$$S_T = \sqrt{S_T^2} \quad \text{и} \quad S_H = \sqrt{S_H^2}$$

Стандартные ошибки

Доверительные интервалы

$$a_T \in \left[ \bar{x}_T - \frac{t}{\sqrt{N_T}} S_T; \bar{x}_T + \frac{t}{\sqrt{N_T}} S_T \right]$$

$$a_H \in \left[ \bar{x}_H - \frac{t}{\sqrt{N_H}} S_H; \bar{x}_H + \frac{t}{\sqrt{N_H}} S_H \right]$$

Здесь  $t$  — нормализованное отклонение, определенное на основе доверительной вероятности  $p$ . Например, если  $p=0,95$ ,  $t=1,96$ .

Гипотеза равенства средств  $H_0 : a_T = a_H$ , ее противоположность (альтернатива)  $H_1 : a_T \neq a_H$

Статистика обучающихся

$$T = \frac{|\bar{x}_T - \bar{x}_H|}{\sqrt{\frac{S_T^2}{N_T} + \frac{S_H^2}{N_H}}}$$

Принимается  $H_1$ , если присутствует  $T > T_{0,95}(k)$ , в противном случае принимается  $H_0$ .

Критерий Стьюдента степень свободы

$$K = \frac{\left( \frac{S_T^2}{N_T} + \frac{S_H^2}{N_H} \right)^2}{\frac{\left( \frac{S_T^2}{N_T} \right)^2}{N_T - 1} + \frac{\left( \frac{S_H^2}{N_H} \right)^2}{N_H - 1}}$$

На основе представленных выше статистических формул был вычислен коэффициент Стьюдента. Средние баллы по критериям критического мышления на констатирующем и контрольном этапах

Таблица 9

Группа	Результаты теста на развитие критического мышления		Количество 0, 1, 2 в среднем					
			Критерий 0		Критерий 1		Критерий 2	
	Было	Стало	Было	Стало	Было	Стало	Было	Стало
МИ 21-04	15,4	15,7	8,56	8,38	10,19	10,41	4,25	4,22
МИ(S)-22/5r	15,7	15,8	8,54	8,34	10,29	10,40	4,17	4,26
МИ-22/7r	15,7	15,9	7,82	7,53	10,65	10,82	4,53	4,65
МИ 306P	15,6	15,9	8,00	7,58	10,50	10,75	4,50	4,67
109-21-V-МИ	15,9	16,2	8,43	8,14	10,14	10,14	4,43	4,71
Коэффициент	0,07		0,28		0,37		0,36	

Как видно из таблицы, по всем критериям наблюдался значительный рост баллов, что свидетельствует о развитии критического мышления у студентов. В среднем, уровень критического мышления у студентов экспериментальной группы повысился на 13,85% по сравнению с исходным уровнем.

Контрольный этап (2023–2024 гг.) позволил окончательно оценить изменения в уровне критического мышления у студентов после проведения формирующих мероприятий. Повторное использование теста Л. Старки и разработанных заданий подтвердило устойчивость и значимость достигнутых результатов. Студенты экспериментальной группы показали более высокие результаты по сравнению с контрольной группой, где не проводились целенаправленные мероприятия по развитию критического мышления.

На контрольном этапе экспериментальная группа показала значительное улучшение показателей критического мышления

Таблица 10

Группа	Результаты теста на развитие критического мышления		Количество 0, 1, 2 в среднем					
			Критерий 0		Критерий 1		Критерий 2	
	Было	Стало	Было	Стало	Было	Стало	Было	Стало
08/21 МИР	15,2	17,5	8,31	6,25	10,2 5	11,69	4,44	5,06
08/22 МИР	15,9	18,6	8,17	6,06	10,2 8	11,72	4,56	5,22
MI-21/7r	15,6	17,4	7,68	5,38	10,8 8	12,69	4,53	4,96
MI(S)-21/5r	15,4	16,8	8,50	6,47	10,2 6	11,65	4,24	4,88
101-22-V-MI	15,6	17,7	8,22	6,33	10,2 8	11,39	4,50	5,28
МИ 207P	15,8	18,4	7,67	5,58	10,6 7	12,00	4,67	5,42
Коэффициент Стьюдента	9,75		34,98		13,98		11,70	

Средние баллы студентов экспериментальной группы значительно превосходили баллы контрольной группы, что подтверждает эффективность разработанной методики и проведенных мероприятий.

Таким образом, результаты исследования показали, что использование специально разработанных методик и образовательных мероприятий существенно способствует развитию критического мышления у будущих учителей информатики. Полученные данные подтверждают, что целенаправленное развитие этого навыка в процессе обучения способствует улучшению аналитических и когнитивных

способностей студентов, что важно для их будущей профессиональной деятельности.

Эффективность предложенной методики подтверждается значительным улучшением результатов тестов и заданий, что позволяет рекомендовать ее к внедрению в образовательные программы педагогических вузов.

#### Заключение и рекомендации

Проведенное исследование продемонстрировало важность и эффективность использования педагогических экспериментов для развития критического мышления у будущих учителей информатики. Результаты показали, что целенаправленное развитие этого навыка способствует улучшению аналитических и когнитивных способностей студентов, что является ключевым для их профессиональной подготовки и успешной педагогической деятельности.

На основании анализа данных, полученных в ходе исследования, можно сделать следующие основные выводы. Во-первых, специально разработанная методика, включающая лекции, практические занятия и лабораторные работы с использованием цифровой образовательной платформы, доказала свою эффективность в развитии критического мышления у студентов. Во-вторых, результаты проведенных мероприятий свидетельствуют о значительном улучшении уровня критического мышления у студентов экспериментальной группы, что подтверждено данными теста Л. Старки и выполненными заданиями. В-третьих, повторная диагностика на контрольном этапе показала устойчивость и значимость достигнутых улучшений, что свидетельствует о долгосрочном эффекте проведенных мероприятий.

На основе полученных результатов исследования предлагаются следующие рекомендации. Прежде всего, рекомендуется интеграция разработанной методики в учебные программы педагогических вузов для систематического развития критического мышления у будущих учителей информатики. Для обеспечения постоянного развития навыков критического мышления необходимо регулярно проводить педагогические эксперименты, включающие анализ кейсов, решение проблемных задач и участие в дебатах. Активное применение цифровых образовательных платформ в учебном процессе способствует созданию интерактивной среды, которая стимулирует развитие критического мышления у студентов.

Для успешного внедрения и использования методик развития критического мышления необходимо обеспечить высокий уровень методической подготовки преподавателей, что включает проведение семинаров и курсов повышения квалификации. Также рекомендуется проведение дальнейших исследований для изучения других аспектов и методов развития критического мышления, а также для адаптации предложенной методики к различным образовательным контекстам.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что целенаправленное развитие критического мышления у будущих учителей информатики является важным компонентом их профессиональной подготовки. Внедрение предложенной методики и рекомендаций в образовательные программы будет способствовать формированию высококвалифицированных специалистов, способных эффективно решать сложные педагогические задачи и принимать обоснованные решения в своей профессиональной деятельности.

#### Список литературы

Выготский Л.С. Мышление и речь. М.: Лабиринт, 1982. 352 с.

Захарова Л.М. Методическая подготовка преподавателей для развития критического мышления // Вопросы педагогики. 2016. № 1. С. 14-20.

Кузнецова Е. В. Кейс-метод в обучении: Практическое руководство. Новосибирск: Наука, 2017. 128 с.

Липман М. Критическое мышление: Что это такое? М.: Издательство Эйдос, 2003. 256 с.

Луценко Е. Л. Адаптация теста критического мышления Л. Старки / Е. Л. Луценко // Вісник Харк. нац. ун-ту імені В.Н. Каразіна. Серія: Психологія. — 2014. — № 1110. — С. 65-70.

Сидоров В. В. Цифровые образовательные платформы в обучении // Высшее образование в России. 2017. № 2. С. 35-42.

Смирнова Т. Н. Педагогические эксперименты: Методика и проведение. М.: Педагогика, 2014. 180 с.

Флавелл Дж. Х. Метакогнитивные процессы и когнитивный мониторинг // Педагогика. 2012. № 4. С. 45-53.

Эльконин Д. Б. Развитие критического мышления в процессе обучения // Образование и наука. 2015. № 3. С. 23-29.

Шульгин И. И. Дискуссии и дебаты как методы развития критического мышления // Журнал педагогических исследований. 2019. № 5. С. 47-55.

Starkey L. Critical thinking skills success: in 20 minutes a day. – New York: Learning Express, 2004.