

ПРИНЦИПЫ, УСЛОВИЯ И СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРАВДОПОДОБНОГО РАССУЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ-МАТЕМАТИКОВ ПЕДВУЗА

Куттыкожаева Шахарзат Нуртаевна¹, Оспанов Еркин Бакытович²

¹д.ф.-м.н., профессор, ²ассистент лектора

^{1, 2} Кокшетауский университета им. Ш. Уалиханова, кафедра «Математика, информатика и физика», Кокшетау/Казахстан.

¹ORCID: 0000-0001-9972-8322, e-mail: shaharzat@mail.ru

²ORCID: 0000-0002-9746-1326, e-mail: erick_1987@mail.ru

Аннотация

В данной статье освещается актуальная проблема современного образования, направленная не только на передачу знаний, но и на подготовку студентов к жизненным трудностям, адаптацию к изменениям и активное участие в развитии общества. Рассматриваются подходы к формированию у студентов-математиков педагогических вузов компетентности правдоподобного рассуждения, а также принципы, условия и средства, необходимые для его развития. Целью исследования является анализ различных методов и стратегий, способствующих развитию компетентности правдоподобного рассуждения, и описание основных принципов, условий и средств, обеспечивающих его успешное формирование. Методологической основой исследования является теория поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина, теория развития мышления, а также системный и конструктивный подходы. Эти теории играют важную роль в формировании у студентов правдоподобного рассуждения, поскольку они напрямую связаны с когнитивной деятельностью. В статье приводятся и анализируются основные подходы к формированию компетентности правдоподобного рассуждения, такие как теоретико-семантическое, индуктивное и аналоговое, расчетное, конструктивное, проблемно-ориентированное, моделирование и проектирование, а также приводятся примеры каждого из них. Особое внимание уделяется использованию открытых задач как важного инструмента в развитии этой компетентности. В статье приводятся примеры использования открытых задач для формирования у учащихся математики компетентности правдоподобного рассуждения, а также описаны основные принципы, условия и средства ее эффективного формирования. В результате исследования подчеркивается важность интеграции различных подходов в образовательный процесс и необходимость дальнейшего изучения методов формирования компетентности правдоподобного рассуждения.

Ключевые слова: компетентность, правдоподобное рассуждение, студенты-математики, принцип, условие, средства, открытые задачи.

	Accepted: 30 September 2024.
<i>Corr. Author:</i>	Оспанов Е.Б., erick_1987@mail.ru
<i>For citation:</i>	Куттыкожаева Ш.Н., Оспанов Е.Б. (2024). Принципы, условия и средства формирования компетентности правдоподобного рассуждения студентов-математиков педвуза. <i>Ilim</i> 41(3). 61-75.

Введение

В нормативном документе «Концепция развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования РК на 2023-2029 годы» говорится, что “Ключевым ориентиром системы образования на ближайшие семь лет станет создание в организациях образования условий для того, чтобы не только поднимать уровень образованности человека, но и создать атмосферу, которая будет способствовать формированию высоконравственной и всесторонне развитой личности, обладающей ключевыми компетенциями выпускника, способного реализовать творческий потенциал в динамичных социально-экономических условиях, как в собственных жизненных интересах, так и в интересах казахстанского общества”.

Эти задачи совпадают с текущими тенденциями в области образования, ориентированными на комплексный подход к обучению и воспитанию. Современная образовательная система все больше уходит от традиционной парадигмы передачи знаний и направлена на развитие компетенций, которые необходимы для жизни в глобализованном и технологически развитом мире.

Кроме того, согласно анализу научной сферы Казахстана за последние пять лет, наблюдается значительный рост активности. Включение Казахстана в число 50 самых конкурентоспособных стран возможно через внедрение инноваций в экономику, активное международное сотрудничество в научной сфере, развитие инновационного мышления и четкую стратегию инновационного прогресса (Сарсенов 2021: 69).

Также Ю. А. Шукшина и О. В. Сульдина отмечают, что ключевым элементом стратегии перехода к постиндустриальному обществу является образование, направленное на развитие способности работать в условиях нового мира и адаптироваться к его требованиям (Шукшина и Сульдина 2019: 90-94).

В настоящее время ключевые элементы, такие как эмоциональный интеллект, критическое мышление, финансовая грамотность и предпринимательские навыки, интегрируются в образовательные программы для подготовки обучающихся к реальной жизни и успешной профессиональной деятельности. А ожидаемый результат будет направлен на развитие не только академических знаний, но и социально-эмоциональных навыков, способствующих личностному росту и социальной адаптации.

Таким образом, современное образование стремится к тому, чтобы выпускники не просто обладали знаниями, но и были готовы к жизненным вызовам, адаптировались к изменениям и вносили вклад в развитие общества.

Все это ставит перед преподавателями особые задачи, такие как преодоление вызовов, связанных с технологическим развитием, и осознание того, что новое поколение студентов имеет иной способ мышления и восприятия информации. В связи с этим, мы придерживаемся того, что необходимо развивать у обучающихся критическое и самостоятельное мышление, так как осмысление

полученной информации требует значительных умственных и эмоциональных усилий. Здесь утверждение М. П. Лапчика о необходимости развивать критическое и самостоятельное мышление у обучающихся в условиях современного информационного потока является весьма актуальным (Лапчик 2017: 404). В эпоху цифровых технологий и огромного объема информации, учащиеся сталкиваются с множеством источников данных, которые зачастую противоречивы или ненадежны.

В этом контексте компетентности критического мышления становятся ключевыми для того, чтобы обучающиеся могли анализировать, интерпретировать и оценивать информацию, делая обоснованные выводы. Этот процесс требует серьезных умственных усилий, так как обучающиеся должны научиться задавать правильные вопросы, искать доказательства, рассматривать альтернативные точки зрения и проверять выводы на основе объективных критериев. В этом контексте математика, как дисциплина, требует точности, логики и анализа, что делает её отличным средством для формирования критического мышления.

Математические задачи часто требуют от студентов не только применения формул и методов, но и глубокого понимания концепций, анализа условий и доказательства решений. Например, при решении задач на доказательство теорем или математических гипотез обучающиеся вынуждены применять высокий уровень абстрактного и критического мышления. Это включает в себя анализ исходных данных, логическое выстраивание аргументации и оценку возможных решений. Многие задачи, даже если они выглядят очевидными, требуют внимательного анализа, что способствует развитию способности подвергать сомнению первоначальные выводы и искать более глубокие решения.

Таким образом, интеграция задач, требующих критического мышления, в процесс обучения математике действительно способствует развитию педагогов, способных мыслить независимо и передавать эти навыки своим ученикам. Важной составляющей этого процесса является формирование у студентов-математиков компетентности «правдоподобного рассуждения», которая предполагает способность работать в ситуациях с неполной информацией или неочевидными решениями.

Термин "правдоподобность" отражает приближение к истине, что позволяет рассматривать правдоподобное рассуждение как метод, направленный на приближение к истине, хотя и не дающий гарантии её полной точности. Этот подход помогает студентам развивать гибкость мышления, критически оценивать гипотезы и использовать предположения для решения задач, где абсолютная достоверность невозможна. Применение такого метода требует от студентов навыков анализа, сравнения различных предпосылок, умения строить аргументированные выводы и проверять их в условиях неопределенности. Недостаточная разработка методических аспектов этой проблемы подчеркивает

актуальность формирования компетентности правдоподобного рассуждения у студентов-математиков.

Цель статьи – исследовать подходы к развитию компетентности правдоподобного рассуждения у студентов-математиков и описать принципы, условия и средства, необходимые для её формирования.

Материалы и методы

В ходе исследования наряду с анализом и синтезом теоретического материала применялись методы индукции и дедукции.

Методологическую основу данного исследования составляют теория поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина, теория развития мышления, системный и конструктивный подходы. Эти теории имеют особую ценность в контексте формирования компетентности правдоподобного рассуждения, так как они непосредственно связаны с когнитивной деятельностью обучающегося.

Теория поэтапного формирования умственной деятельности П. Я. Гальперина предполагает, что любой мыслительный процесс развивается поэтапно, начиная с внешне предметных действий и переходя к их внутреннему, умственному выполнению (Гальперин 2017). Если рассматривать компетентность правдоподобного рассуждения через эту призму, то её формирование также можно организовать поэтапно, начиная с более простых задач и постепенно усложняя их, переводя студента от конкретных внешних действий к сложным абстрактным выводам.

Компетентность в правдоподобном рассуждении также должна формироваться в контексте системного подхода, который подразумевает взаимосвязь различных элементов учебного процесса (Иохвидов 2016: 22-25). Студенты должны понимать, как их умственная деятельность (мышление) связана с конкретными действиями, математическими задачами и реальными жизненными ситуациями. Формирование правдоподобного мышления должно происходить в условиях, где студенты учатся видеть общие принципы и закономерности, осмысливая задачи с разных точек зрения и в разных контекстах.

Конструктивный подход (Шаталова 2016: 62-70). в формировании правдоподобных рассуждений студентов-математиков основывается на активной роли обучающихся в процессе познания, где они не просто усваивают готовые знания, а самостоятельно «конструируют» свои рассуждения и гипотезы. Этот подход подчеркивает важность самостоятельного мышления, выдвижения предположений и построения логических выводов на основе неполной информации, что напрямую связано с правдоподобным рассуждением.

Литературный обзор

В мировой педагогической литературе можно найти труды таких исследователей, как Джордж Пойа, Н.А. Нохда, М.В. Самсонова, В.В. Ефимов, П.М. Горев, О.В. Рычкова, И.С. Овсянникова, В.К. Финн, С.В. Менькова, Е.В. Баранова и других, которые посвящены вопросам правдоподобного рассуждения, его формирования у обучающихся, а также использованию открытых задач как инструмента для развития этих навыков.

В своей двухтомной работе «Математика и правдоподобные рассуждения» Джордж Пойа описывает правдоподобные рассуждения как метод, позволяющий выдвигать новые математические гипотезы. Он отмечает, что «математическое доказательство является доказательным рассуждением, в то время как индуктивные доводы физиков, косвенные улики юристов, документальные аргументы историков и статистические доводы экономистов относятся к категории правдоподобных рассуждений» (Пойа 1975). Кроме того, автор подчеркивает, что между этими двумя типами рассуждений существует значительное и разнообразное различие: доказательное рассуждение характеризуется надежностью, несомненностью и окончательностью, тогда как правдоподобное рассуждение представляет собой рискованный, спорный и условный процесс.

Примеры правдоподобных рассуждений в понимании Джорджа Пойа включают индукцию через простое перечисление, аналогию и различные схемы недостоверных выводов в двузначной логике высказываний. Пойа сформулировал два ключевых принципа вывода по аналогии (Пойа 1975)

- принцип 1: «Предположение становится более правдоподобным, если оказывается истинным аналогичное предположение».

- принцип 2: «Предположение становится несколько более правдоподобным, если аналогичное предположение становится более правдоподобным».

В работе В. К. Финна представлено полное описание теории правдоподобных рассуждений. Основные идеи их подхода можно свести к следующим положениям (Finn 1991: 2201-2248).

I. Теория правдоподобных рассуждений начинается с принятия некоторой наивной семантики, которая напрямую символизирует изучаемую реальность и включает в себя частично определённые отношения.

II. Неполная определённость этих отношений создает ситуацию с ограниченной информацией, что требует использования правдоподобных рассуждений как формального инструмента для генерации гипотез.

III. Процесс формирования правдоподобных выводов основан на поиске сходств и различий между анализируемыми объектами, представленными в виде структурированных конструктивных объектов (например, конечных множеств, кортежей, слов, графов). Выявленные сходства и различия в выборках объектов

должны соответствовать наличию или отсутствию свойств, которые характеризуют эти объекты. Таким образом, цель правдоподобных рассуждений заключается в выводах типа «структура объекта — множество свойств», а также в заключениях типа «подструктура объекта — причина наличия или отсутствия определённых свойств».

Компетентность в правдоподобном рассуждении подразумевает способность студентов формировать гипотезы, строить логические заключения на основе частично доступной информации и эффективно использовать индуктивные методы и аналогию для решения математических задач.

Одним из ключевых средств формирования компетентности в правдоподобном рассуждении являются открытые задачи (Овсянникова 2014: 30-36). Такие задачи стимулируют обучающегося к поиску решений, к анализу различных подходов и выдвижению предположений, развивая его способность к самостоятельным суждениям (Nohda 1986). Процесс решения открытых задач осуществляется поэтапно и включает следующие шаги: формулирование открытых задач, их диагностика, определение ограничений и критериев для принятия решений и выбора альтернатив, выбор наилучшего варианта решения, его реализация, оценка результатов и получение обратной связи (Самсонова и Ефимов 2003: 152). Таким образом, составление и решение открытых задач играет важную роль в формировании у обучающегося компетентности в правдоподобном рассуждении, так как позволяет не только анализировать известные факты, но и строить новые гипотезы, развивая гибкость и критичность мышления (Kadirbayeva 2023: 195-208).

Результаты и Анализ

В ходе нашей исследовательской работы был проведен анализ различных подходов к формированию у студентов-математиков компетентности правдоподобного рассуждения. Этот анализ основывался на изучении опубликованных теоретических трудов по данной проблеме, результатах педагогических исследований, а также на обобщении собственного практического опыта. Исследование показало, что формирование правдоподобного рассуждения требует интеграции множества методов и подходов, включая решение открытых задач, развитие критического мышления и использование конструктивного подхода в обучении.

Основные подходы к формированию компетентности правдоподобного рассуждения, их характеристики и примеры представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные подходы формирования компетентности правдоподобного рассуждения

	Подход	Описание	Примеры
1	Теоретико-семантический подход	Этот подход основывается на идеях, предложенных В. К. Финном и Дж. Пойа, согласно которым правдоподобное рассуждение связано с семантическими представлениями о реальности и отношениями, частично определёнными в исходных данных. Этот метод предполагает обучение студентов пониманию того, что в реальной жизни и в математике информация часто бывает неполной, что требует от них умения строить рассуждения на основе вероятностных оценок и недетерминированных связей.	<ul style="list-style-type: none"> • Студенты учатся выстраивать математические гипотезы на основе аналогий, сравнивая похожие объекты или структуры и оценивая правдоподобность выводов. • Работа с неопределёнными данными в задачах, где не вся информация полностью известна.
2	Индуктивный и аналоговый подход	Данный подход, который активно использовался и развивался Дж. Пойа, предполагает использование индукции и аналогий как инструмента для построения правдоподобных рассуждений. Индукция, как один из видов правдоподобного рассуждения, помогает формировать общие выводы на основе частных случаев.	<ul style="list-style-type: none"> • Студенты анализируют серию частных случаев и на основе этой информации выдвигают гипотезы о возможных общих закономерностях. • Применение аналогий для решения задач, где прямые методы не применимы.
3	Задачный подход	Использование открытых или многовариантных задач является эффективным инструментом для развития правдоподобных рассуждений. Такие задачи требуют от студентов гибкости мышления, так как не всегда предполагают однозначные или очевидные решения.	<ul style="list-style-type: none"> • Решение математических задач, которые могут иметь несколько допустимых решений или выводов, основанных на различных гипотезах. • Постановка перед студентами задач, где необходимо рассматривать различные пути решения и оценивать их правдоподобность.
4	Конструктивный подход	Этот подход акцентирует внимание на активном участии студентов в процессе	<ul style="list-style-type: none"> • Построение математических моделей

		создания математических моделей и решений, что требует от них не только воспроизведения знаний, но и их творческого применения. Формирование компетентности правдоподобного рассуждения здесь связано с обучением студентов способности строить модели на основе ограниченной информации и тестировать гипотезы.	и последующая проверка их адекватности на основании доступной информации. <ul style="list-style-type: none"> Сравнение различных решений, основанных на сходстве структур.
5	Проблемно-ориентированный подход	Этот подход предполагает обучение через решение проблем и задач, которые ставят студентов в ситуацию необходимости использования правдоподобного рассуждения для достижения решения. Студенты не просто решают задачи, а изучают пути и методы их решения, что стимулирует развитие критического и правдоподобного мышления.	<ul style="list-style-type: none"> Проблемно-ориентированные кейсы, где студенты должны выдвигать гипотезы и делать выводы на основе неполной информации. Работа с реальными данными, которые требуют анализа и оценки правдоподобности различных выводов
6	Моделирование и проектирование	Здесь студенты вовлекаются в создание и анализ математических моделей, что позволяет им учиться строить предположения на основе правдоподобных рассуждений. Этот подход требует от них умения работать с моделями, представляющими реальный мир, и корректировать свои предположения по мере получения новой информации.	<ul style="list-style-type: none"> Создание математических моделей для решения прикладных задач. Тестирование гипотез и выводов на практике с использованием созданных моделей.

Эти подходы могут быть объединены и адаптированы в зависимости от целей и контекста образовательного процесса, что позволяет более эффективно развивать у учащихся навыки правдоподобного рассуждения. В рамках нашей исследовательской работы мы акцентировали внимание на подходе, связанном с работой с открытыми задачами.

Основные направления совершенствования подготовки будущих учителей математики к использованию открытых задач в обучении школьников включают: вовлечение студентов в исследовательскую деятельность, расширение их личного опыта в решении открытых математических задач, развитие навыков конструирования открытых задач, формирование умений проектировать ситуации для применения открытых задач на уроках, а также навыков использования

открытых задач как в учебной, так и в внеучебной деятельности по математике (Менькова и Баранова 2023).

Приведем примеры на формирование у студентов-математиков компетентности правдоподобного рассуждения с помощью открытых задач.

Пример 1: Анализ статистических данных

Задача: У студентов есть набор данных о средних температурах в разных городах за год. Попросите их проанализировать данные и сделать выводы о климатических условиях в каждом из городов.

Открытые вопросы:

- Какие факторы могут влиять на среднюю температуру в этих городах?
- Как вы можете обосновать свои выводы на основе предоставленных данных?
- Как бы вы изменили свой анализ, если у вас были бы другие данные, например, о количестве осадков?

Пример 2: Построение модели

Задача: Студентам предлагается создать математическую модель для прогнозирования роста населения в определенном городе.

Открытые вопросы:

- Какие факторы вы будете учитывать при создании модели?
- Как вы будете проверять правдоподобность вашей модели?
- Какие данные вам нужны для дальнейшего улучшения вашей модели?

Пример 3: Геометрическая интерпретация

Задача: Дайте студентам геометрическую фигуру (например, треугольник) и попросите их изменить его параметры (например, длины сторон) и проанализировать, как это повлияет на его свойства (например, периметр, площадь).

Открытые вопросы:

- Как изменение одной из сторон повлияет на другие параметры?
- Какие предположения вы можете сделать о поведении треугольника на основе ваших наблюдений?
- Можете ли вы представить аналогичную ситуацию с другой геометрической фигурой?

Пример 4: Решение проблем в реальном мире

Задача: Попросите студентов решить проблему, связанную с оптимизацией ресурсов в школьном проекте, например, распределение бюджета на различные учебные материалы.

Открытые вопросы:

- Как вы будете обосновывать свои решения по распределению бюджета?
- Какие дополнительные факторы могли бы повлиять на ваше решение?
- Как можно проверить правдоподобность ваших выводов о необходимости тех или иных ресурсов?

Пример 5: Критическое мышление через сравнение

Задача: Дайте студентам два разных метода решения одной и той же математической задачи (например, решение квадратного уравнения) и попросите их сравнить методы.

Открытые вопросы:

- Какой метод вам кажется более эффективным и почему?
- Какие аргументы вы можете привести в защиту своего выбора?
- Как вы можете использовать каждый из методов в различных контекстах?

Эти примеры открытых задач не только развивают математические навыки студентов, но и способствуют формированию их компетентности правдоподобного рассуждения, помогая им учиться делать выводы и аргументировать свои мысли.

Итак, в ходе нашей исследовательской работы, опираясь на теоретические и практические данные, мы выделили следующие основные принципы, условия и средства формирования у студентов-математиков компетентности правдоподобного рассуждения:

Основные принципы:

1. Принцип активного участия: Обучение должно включать активное вовлечение студентов в процесс рассуждения и анализа, что способствует глубокому осмыслению материала.
2. Принцип проблемной активности: Использование открытых задач и проблемных ситуаций, которые требуют от студентов применения правдоподобного рассуждения для нахождения решений.
3. Принцип индивидуализации обучения: Учет индивидуальных особенностей и интересов студентов для более эффективного формирования их рассуждений.
4. Принцип взаимосвязи теории и практики: Связывание теоретических знаний с практическим опытом через решение реальных задач.

Условия:

1. Создание поддержки учебной среды: Обеспечение атмосферы, в которой студенты могут свободно выражать свои идеи и рассуждения, не опасаясь критики.

2. Обеспечение достаточного объема информации: Доступ к необходимым ресурсам и материалам, которые позволят студентам обоснованно формировать свои выводы.

3. Наличие квалифицированного преподавательского состава: Педагоги должны обладать навыками и знаниями, необходимыми для обучения правдоподобным рассуждениям.

4. Интеграция технологий: Использование современных образовательных технологий и инструментов для поддержки процесса обучения.

Средства:

1. Открытые задачи: Применение открытых задач как основного средства для развития навыков правдоподобного рассуждения.

2. Групповые дискуссии: Организация дискуссий и коллоквиумов, где студенты могут обмениваться мнениями и аргументировать свои точки зрения.

3. Проектная деятельность: Вовлечение студентов в проектные работы, которые требуют применения критического и правдоподобного рассуждения.

4. Методы оценивания: Использование разнообразных методов оценивания, включая самооценку и взаимную оценку, для осознания уровня сформированности компетенции.

Эти принципы, условия и средства являются основополагающими для формирования у студентов-математиков компетентности правдоподобного рассуждения и будут способствовать их успешной подготовке как будущих специалистов.

Заключение

Наши результаты подтвердили, что правдоподобное рассуждение играет важную роль в образовательном процессе, особенно в области математики, где точность и логика являются основополагающими. Мы выяснили, что эффективное развитие этой компетентности требует комплексного подхода, который включает активное участие студентов, использование открытых задач и проблемных ситуаций, а также поддержку преподавателей.

Выделенные нами принципы, такие как активное участие, индивидуализация обучения, взаимосвязь теории и практики, формируют основу для успешного формирования правдоподобного рассуждения. Условия, включая создание поддерживающей учебной среды и наличие квалифицированного преподавательского состава, способствуют развитию этих навыков.

Средства, такие как открытые задачи, групповые дискуссии и проектная деятельность, обеспечивают практическое применение теоретических знаний и позволяют студентам развивать критическое и самостоятельное мышление.

Таким образом, результаты нашего исследования подчеркивают важность интеграции различных подходов в образовательный процесс и необходимость

дальнейшего изучения и внедрения эффективных методов формирования компетентности правдоподобного рассуждения у студентов-математиков. Мы надеемся, что полученные выводы будут полезны как для педагогов, так и для исследователей в области образовательных технологий и методик преподавания.

Список использованной литературы

Сарсенов, А. Ж. (2021). «Ғылым мен техникалық жүйенің саяси мәселелері». *Қазақ білімінің, ғылымының және техника мәдениетінің рухани ділдік жаңғыруы (тәуелсіздік жылдары 1991-2021)* Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарының жинағы (7 желтоқсан 2021 ж.). 69-74 Б.

Шукшина, Ю. А., & Сульдина, О. В. (2019). Образование XXI века: ключевые компетенции и новая грамотность. *Гуманитарные науки и образование*, (2019): 10(1). Б. 90-94.

Лапчик, М. П. (2017). Современные проблемы информатизации образования. монография/рук. авторского коллектива и отв. редактор академик РАО, д-р пед. наук, проф. МП Лапчик. – Омск: Изд-во ОмГПУ.

Пойа, Д. (1975). Математика и правдоподобные рассуждения. <http://libarch.nmu.org.ua/handle/GenofondUA/66907>

Finn, V. K. (1991). Plausible inferences and plausible reasoning. *Journal of Soviet Mathematics*, 56, 2201-2248. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01099201>

Гальперин, П. Я. (2017). Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. -4-е изд. Москва: «Книжный дом» Университет.

Иохвидов, В. В., & Иохвидов, В. М. (2016). Системный подход к использованию методов, приемов и средств обучения. *Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. СоциокINETика*, 22(2), 22-25. <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-ispolzovaniyu-metodov-priemov-i-sredstv-obucheniya/viewer>

Шаталова, Н. П. (2016). Конструктивный подход в педагогике как ведущий принцип науки. *Педагогический журнал*, (1), 62-70. <http://publishing-vak.ru/file/archive-pedagogy-2016-1/5-shatalova.pdf>

Kadirbayeva, R. (2023). The technology of organizing the process of forming the competence of plausible reasoning of future teachers. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10. (Prof. Dr. RASKUL IBRAGIMOV Özel Sayısı), 195-208. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3107902>

Самсонова, М. В., & Ефимов, В. В. (2003). Технология и методы коллективного решения проблем.: Учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2003.– 152 с.

Овсянникова, И. С. (2014). Открытые задачи. *Наука и школа*, (3), 30-36. <https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytye-zadachi/viewer>

Nohda, N. (1986). A Study of "Open-Approach" Method in School Mathematics. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*, 5, 119-31. <https://eric.ed.gov/?id=EJ341906>

Менькова С.В., & Баранова Е.В. (2023). Формирование у будущих учителей математики умений применять открытые задачи при обучении школьников. *Современные проблемы науки и образования*, 3. <https://doi.org/10.17513/spno.32604>

References

Sarsenov, A. ZH. (2021). "Gylym men tekhnikalyq zhujenin sayasi maseleleri" [Political issues of science and technical system]. *Mental renaissance of kazakh culture, science and education» A collection of materials international scientific-practical conference* (December 7, 2021). Pp. 69-74. [in Kazakh]

Shukshina, Yu. A., & Suldina, O. V. (2019). "Образование XXI века: ключевые компетенции и новая грамотность" [Education in the 21st Century: Key Competencies and New Literacies]. *The Humanities and Education*, (2019): 10(1), 90-94. [in Russian]

Lapchik, M. P. (2017). *Sovremennye problemy informatizatsii obrazovaniya* [Modern problems of informatization of education]. Monograph by the head of the authors' collective and responsible editor, academician of the Russian Academy of Education, doctor of pedagogical sciences, prof. M. P. Lapchik. Omsk: Publishing house of OmskGPU. [in Russian]

Poja, D. (1975). *Matematika i pravdopodobnye rassuzhdeniya* [Mathematics and plausible reasoning]. <https://libarch.nmu.org.ua/handle/GenofondUA/66907> (Date of application: 26.09.2024). [in Russian]

Finn, V. K. (1991). "Plausible inferences and plausible reasoning". *Journal of Soviet Mathematics*, (1991): 56. Pp. 2201-2248.

Galperin, P. YA. (2017). *Vvedenie v psihologiyu: Uchebnoe posobie dlya vuzov* [Introduction to Psychology: A Textbook for Universities]. 4th ed. Moscow: "Book House" University. [in Russian]

Iohvidov, V. V., & Iohvidov, V. M. (2016). "Sistemnyj podhod k ispolzovaniyu metodov, priemov i sredstv obucheniya" [A systematic approach to the use of teaching methods, techniques and tools]. *Bulletin of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics*, (2016): 22(2). Pp. 22-25. [in Russian]

SHatalova, N. P. (2016). "Konstruktivnyj podhod v pedagogike kak vedushchij princip nauki" [Constructive approach in pedagogy as a leading principle of science]. *Pedagogical Journal*, (2016): 1. Pp. 62-70. [in Russian]

Kadirbayeva, R. (2023). The technology of organizing the process of forming the competence of plausible reasoning of future teachers. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Arařtırmaları Dergisi*, 10(Prof. Dr. RASKUL IBRAGIMOV Özel Sayısı), 195-208.

Samsonova, M. V., & Efimov, V. V. (2003). *Tekhnologiya i metody kollektivnogo resheniya problem. Uchebnoe posobie* [Technology and methods of collective problem solving. Study guide]. Ulyanovsk: UIGTU. P.152. [in Russian]

Ovsyannikova, I. S. (2014). “Otkrytye zadachi” [Open tasks]. *Science and School, (2014): 3*. Pp. 30-36. [in Russian]

Nohda, N. (1986). “A Study of “Open-Approach” Method in School Mathematics”. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics, (1986): 5*. Pp. 119-31.

Menkova S.V., & Baranova E.V. (2023) *Formirovanie u budushchih uchitelej matematiki umenij primenyat otkrytye zadachi pri obuchenii shkolnikov* [To develop the skills of future mathematics teachers to use open-ended problems when teaching schoolchildren]. *Modern problems of science and education, (2023): 3*. <https://doi.org/10.17513/spno.32604> [in Russian]

Құттықожаева Шахарзат Нұртайқызы¹, Оспанов Еркін Бақытұлы²

¹ф.-м. ф. д., профессор, ² лектордың ассистенті.

^{1, 2} Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті “Математика, информатика және физика” кафедрасы, Көкшетау/Қазақстан.

Педагогикалық университеттің математик-студенттерінің шындыққа жанасымды пайымдауының құзыреттілігін қалыптастыру принциптері, шарттары мен құралдары

Андатпа. Бұл мақалада білімді беруге ғана емес, сонымен қатар студенттерді өмірлік қиындықтарға дайындауға, өзгерістерге бейімделуге және қоғамның дамуына белсенді қатысуға бағытталған заманауи білім берудің өзекті мәселесі баяндалады. Педагогикалық жоғары оқу орындарының математик-студенттерінде шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыру тәсілдері, сондай-ақ оны дамыту үшін қажетті принциптер, жағдайлар мен құралдар қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – шындыққа жанасымды пайымдау дағдыларын дамытуға ықпал ететін әртүрлі әдістер мен стратегияларды талдау және оның сәтті қалыптасуын қамтамасыз ететін негізгі принциптерді, шарттар мен құралдарды сипаттау. Зерттеудің әдіснамалық негізі – П.Я. Гальпериннің ақыл-ой әрекеттерін кезең-кезеңімен қалыптастыру теориясы, ойлауды дамыту теориясы, сонымен қатар жүйелік және конструктивті тәсілдер. Бұл теориялар студенттердің шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады, өйткені олар танымдық белсенділікпен тікелей байланысты. Мақалада теориялық-семантикалық, индуктивті және аналогтық, есептік, конструктивті, проблемалық-бағдарланған, модельдеу және жобалау сияқты шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастырудың негізгі тәсілдері келтірілген және талданған. Сонымен қатар, олардың әрқайсысына мысалдар келтірілген. Осы құзыретті дамытуда маңызды құрал ретінде ашық есептерді пайдалануға ерекше назар аударылады. Оған нақты мысалдар келтіріліп, оны тиімді қалыптастырудың негізгі принциптері, шарттары мен құралдары сипатталады. Зерттеу нәтижесінде әртүрлі тәсілдерді білім беру процесіне

кіріктірудің маңыздылығы және шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыру әдістерін одан әрі зерттеу қажеттілігі атап өтіледі.

Кілт сөздер: құзыреттілік, шындыққа жанасымды пайымдау, математика студенттері, принцип, шарт, құралдар, ашық есептер.

Kuttykozhaeva Shaharzat Nurtaikyzy¹, Ospanov Erkin Bakytovich²

¹Doctor of physical and Math Sciences, Professor, ²Assistant of Lecturers.

^{1,2} Sh. Ualikhanov Kokshetau University, Department of Mathematics, Computer Science and physics, Kokshetau/Kazakhstan.

Principles, conditions and means of forming the competence of plausible reasoning of pedagogical university mathematics students

Abstract. This article highlights the actual problem of modern education, aimed not only at transferring knowledge, but also at preparing students for life difficulties, adapting to changes and actively participating in the development of society. The approaches to the formation of the competence of plausible reasoning among students of mathematics at pedagogical universities, as well as the principles, conditions and means necessary for its development are considered. The purpose of the study is to analyze various methods and strategies that contribute to the development of the competence of plausible reasoning, and describe the basic principles, conditions and means to ensure its successful formation. The methodological basis of the research is the theory of the gradual formation of mental actions by P. Ya. Galperin, the theory of the development of thinking, as well as systematic and constructive approaches. These theories play an important role in shaping students' plausible reasoning, as they are directly related to cognitive activity. The article presents and analyzes the main approaches to the formation of competence of plausible reasoning, such as theoretical-semantic, inductive and analog, computational, constructive, problem-oriented, modeling and design, as well as provides examples of each of them. Special attention is paid to the use of open tasks as an important tool in the development of this competence. The article provides examples of the use of open problems for the formation of plausible reasoning competence in mathematics students, as well as describes the basic principles, conditions and means of its effective formation. As a result of the research, the importance of integrating various approaches into the educational process and the need for further study of methods for forming the competence of plausible reasoning is emphasized.

Keywords: competence, plausible reasoning, mathematics students, principle, condition, means, open problems.