Герасимова О.Ю., канд. пед. наук, доцент кафедры педагогики и управления образованием,
Тихонова О.Н., канд. пед. наук, доцент кафедры педагогики и управления образованием
Алтайский государственный университет
г. Барнаул, Россия

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО МАТЕМАТИКЕ

Аннотация. *В условиях современного образования, ориентированного на формирование компетентностей XXI века, особую значимость приобретает развитие логического мышления у старшеклассников. Внеурочная работа по математике предоставляет широкие возможности для формирования этого важного навыка, однако ее эффективность во многом зависит от создания определенных педагогических условий. Целью исследования является выявление и теоретическое обоснование педагогических условий, способствующих развитию логического мышления старшеклассников во внеурочной работе по математике. Результаты исследования могут быть использованы учителями математики, методистами и организаторами внеурочной деятельности для повышения эффективности работы по развитию логического мышления старшеклассников и подготовки их к успешной реализации в профессиональной и личной жизни.*
Ключевые слова: логическое мышление, педагогические условия, внеурочная работа, математика, старшеклассники, развитие, проблемно-поисковая деятельность, информационные технологии.

O.Y. Gerasimova,
O.N. Tikhonova

PEDAGOGICAL CONDITIONS AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS IN EXTRACURRICULAR MATHEMATICS CLASSES

Abstract. *In the context of modern education, which is focused on developing the competencies of the 21st century, the development of logical thinking in high school students is of particular importance. Extracurricular mathematics activities provide ample opportunities for developing this important skill, but their effectiveness largely depends on the creation of certain pedagogical conditions. The purpose of this study is to identify and theoretically justify the pedagogical conditions that contribute to the development of logical thinking in high school students during extracurricular mathematics activities. The results of the study can be used by mathematics teachers, methodologists, and organizers of extracurricular activities to improve the effectiveness of work on developing the logical thinking of high school students and preparing them for successful implementation in professional and personal life.*
Keywords: logical thinking, pedagogical conditions, extracurricular work, mathematics, high school students, development, problem-search activity.

В современном образовании наблюдается тенденция, когда существующие программы уделяют больше внимания накоплению знаний, чем формированию практических навыков по формированию логического мышления, что, безусловно, является значимой проблемой. Одним из эффективных путей решения этой проблемы представляется внедрение внеурочной работы, основанной на использовании приемов и метонестандартных задач. Такой подход, как показывает практика, не только способствует формированию творческой личности, обладающей гибкостью и оригинальностью мышления, но и развивает

способность к целенаправленному и критическому анализу информации. Особую актуальность данный аспект приобретает в контексте подготовки старшеклассников к успешной сдаче Единого государственного экзамена и дальнейшему обучению в высших учебных заведениях, где развитое логическое мышление является одним из ключевых факторов успеха.

Целью исследования является выявление и теоретическое обоснование педагогических условий, способствующих развитию логического мышления старшеклассников во внеурочной работе по математике.

Новизна исследования заключается в разработке комплекса педагогических условий, включающих использование нестандартных задач, организацию групповой работы, применение методов активного обучения, направленных на целостное развитие логического мышления у старшеклассников во внеурочной деятельности по математике.

Проблемой формирования системы мыслительных операций подростков и старшеклассников занимались такие выдающиеся отечественные исследователи как П. П. Блонский, Е. Н. Кабанова-Меллер, З. И. Калмыкова, А. А. Люблинская, Н. А. Менчинская, Р. Г. Натадзе, С. Л. Рубинштейн, Ю. А. Самарин, А. А. Смирнов. В зарубежной практике в данной проблематики можно выделить работы таких исследователей как Ж. Пиаже, Дж. Брунер, М. Фишер, Р. Зиглер, А. Стаатс, Д. Стенхаус, Р. Стернберг.

Исследования в области формирования системы мыслительных действий охватывали изучение мыслительных операций, их форм, процессов решения задач. При этом значительное внимание уделялось качественным изменениям в системе мышления старшеклассников, в частности развитию их самостоятельности, творческого начала, целенаправленности, а также способности управлять собственными мыслительными процессами и осознавать их.

Возрастной период от 10 до 17 лет считается особо важным для формирования абстрактных и словесно-логических форм мышления, поскольку именно в средних классах школьники начинают осваивать систематические курсы дисциплин, где представлены подлинно научные понятия. Это создает оптимальные условия для становления развитых форм теоретического мышления [1, 2].

Проблематика развития логического мышления у старшеклассников, особенно в контексте математического образования, широко освещалась многими исследователями, среди которых следует отметить таких исследователей, как К. А. Филиппову и Т. Г. Попову.

Так, К. А. Филиппова в своей статье подчеркивает важность использования задач различных типов для развития логического мышления на уроках математики. В целом, развитие логического мышления в процессе изучения математики предполагает формирование приемов мыслительной деятельности, характерных для данного предмета. Как она отмечает, системное развитие логического мышления может осуществляться на уроке, и решению задач отводится ключевая роль, поскольку решение каждой математической задачи представляет собой цепь рассуждений [3].

Т. Г. Попова в своей диссертации рассматривает психологические аспекты развития логического мышления, его особенности в условиях профильного обучения и предлагает модель развития комбинаторно-логического мышления старшеклассников [4].

Цель внеурочной деятельности, при определенных педагогических условиях, ориентирует подростков на реализацию своих потребностей, интересов, способностей в тех областях деятельности, которые не могут быть реализованы в рамках основных образовательных дисциплин [5]. Вместе с тем, во внеурочной деятельности, педагоги реализуют комплекс разнообразных образовательных технологий, основанный на продуктивном сотрудничестве и работе в команде [6].

В ряде монографий (Н. Я. Виленкин, П. Ю. Германович, Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, В. Д. Степанов) и диссертационных работ (Г. Д. Балк, Е. В. Востокова, В. Н. Сергеев) освещаются базовые вопросы методики организации внеурочной работы по математике. Однако инновационный педагогический опыт свидетельствует о том, что

наибольшая эффективность образовательных результатов по математике достигается путем объединения урочной и внеурочной форм организации занятий [5].

Предлагаемый учебный модуль разработан с учетом фундаментальных педагогических принципов, которые, как показывает практика, существенно повышают эффективность образовательного процесса. В его основу заложены принципы проблемного обучения, что означает активное вовлечение учащихся в процесс поиска решений, а не простое усвоение готовых знаний. Принцип деятельностного подхода реализуется через организацию практической работы, где каждый школьник становится непосредственным участником учебного процесса, а не пассивным слушателем. Кроме того, особое внимание уделяется принципу индивидуализации образовательного процесса, позволяющему адаптировать темп и методы обучения под уникальные потребности и способности каждого учащегося.

Все эти принципы совокупно направлены на формирование у школьников целого комплекса критически важных умений. В частности, модуль учит эффективно анализировать информацию, выявлять скрытые закономерности и взаимосвязи, что является основой для глубокого понимания предмета. Учащиеся развивают способность строить четкие и логические умозаключения, что позволяет им не только находить правильные ответы, но и обосновывать свой выбор. В конечном итоге главной целью является формирование навыков применения этих логических рассуждений для успешного решения математических задач различной сложности – от стандартных упражнений до нестандартных проблемных ситуаций, требующих творческого подхода (таблица 1).

Таблица 1

Педагогическая модель как основа для создания учебного модуля по развитию логического мышления старшеклассников на материале математики во внеурочной деятельности

Целевой компонент	**Цель**: развитие у подростков интеллектуальных способностей, уровня логического мышления
Методологический компонент	**Методологический подход:** Личностно-деятельностный подход, деятельностный подход, Компетентностный подход, Системный подход
Содержательно процессуальный компонент	**Содержание:** Когнитивный компонент – знания обучающихся о методах и приемах для развития логического мышления. Он включает интеллектуальную вовлечённость, открытость к приобретению новых знаний, наличие профессиональных умений и навыков. Эмоциональный компонент – позитивная эмоциональная окраска обучающихся при внеурочных занятиях по развитию логического мышления. Деятельностный компонент – умение обучающихся развивать уровень логического мышления.
	Технологии: Проблемное обучение. Разноуровневое (дифференциальное) обучение. Проектное обучение. Игровое обучение. Педагогика сотрудничества.
	Методы: Наглядные (демонстрация, схем, моделей, репродукций, образцов), использование технических средств, просмотр видеороликов). Словесные (лекции, беседы, инструктаж). Практические (практические занятия, деловые игры, тренинги).
	Форма работы: аудиторная (теоретическое и практическое занятие),

	внеаудиторная (участие в конкурсах, олимпиадах).
	Средство обучения: Материально-технические – демонстрационное оборудование, компьютерное оборудование, контрольно-измерительные приборы, инструменты, материалы. Предметно-знаковые – учебная литература, наглядные пособия, опорные конспекты, рабочие тетради, технологические карты.
Диагностико-результативный компонент	**Показатели:** интерес обучающихся к математике, понимание и восприятие обучающимися сферы мышления, мотивация обучающихся к математической деятельности, формирование у обучающихся логического мышления, способность обучающихся проявлять логику, применять различные техники решения логических задач.
	Уровни
	Креативный (высокий): – Мотивационный компонент: обучающийся ярко проявляется в своей деятельности, у него есть устойчивый интерес к математике, развитию в ней. – Когнитивный компонент: обучающийся обладает интегрированными знаниями в области математики, а также техниками и методами для решения логических задач – Деятельностный компонент: обучающийся уверенно демонстрирует умения, навыки работы при решении задач на логику, высокий уровень логического мышления при выполнении работ. **Достаточный (средний):** – Мотивационный компонент: эмоционально-деятельностная активность обучающегося адекватна, произвольна, но носит оттенки схематичности, креативность проявляется в меньшей степени, деятельность носит более однообразный характер, интерес к математики устойчивый. – Когнитивный компонент: обучающийся обладает достаточными знаниями в области математики, а также умеренными техниками и методами для решения логических задач – Деятельностный компонент: обучающиеся владеют умениями в области математике на достаточном уровне, умеренный уровень логического мышления при выполнении работ. **Формальный (низкий):** – Мотивационный компонент: эмоционально-двигательная деятельность эпизодическая, интерес к математике неустойчивый. – Когнитивный компонент: обучающийся не обладит достаточными знаниями в области математике, они носят фрагментарный характер, техники и методы для решения логических задач очень слабы. – Деятельностный компонент: обучающийся слабо ориентируется в математике, у него не сформированы необходимые умения, уровень логического мышления при выполнении работ низкий.
Результат	Статистически значимое повышение уровня сформированной умений в математике. Статистически значимое повышение уровня логического мышления при выполнении работ.

В результате совместного обучения основам концентрации и решения логических задач, а также анализа изображений картин с целью выявления их общих элементов, в

процессе рефлексивной деятельности ученики могут создавать приемы для поддержания интереса и внутренней мотивации, что позволяет им быстрее отвечать на предложенные задания. Реализация данного учебного модуля направлена на достижение комплекса результатов, охватывающих личностное становление, развитие метапредметных компетенций и освоение конкретных предметных знаний и умений.

Планируемые результаты реализации учебного модуля.

В направлении личностных результатов ожидается формирование устойчивой учебно-познавательной мотивации, включая готовность учащихся к осознанному выбору направления профильного образования. Учащиеся должны прийти к пониманию, что существует необходимость изучения логики как инструмента для успешной адаптации к разнообразным жизненным ситуациям. Предполагается активное стимулирование способности учащихся к мышлению, рассуждению, умению выдвигать предположения, а затем, доказывать их или опровергать на основе аргументации. Важным результатом предполагается применение правил совместной деятельности со сверстниками, проявление способности договариваться, принимать на себя лидерские функции, следовать указаниям и осознавать свою личную ответственность в рамках общего результата. Образовательная деятельность в условиях модуля будет способствовать накоплению опыта применения логических отношений в реальной жизни, повышая интерес старшеклассников к интеллектуальному труду и укрепляя уверенность в собственных силах при решении поставленных задач.

Метапредметные результаты отражены в освоение основных метапредметных понятий и универсальных учебных действий, включающих познавательные, регулятивные и коммуникативные стороны и применении их в учебной, познавательной и социальной практике. У старшеклассников планируется сформировать умение самостоятельно планировать и эффективно осуществлять свою учебную деятельность, а также организовывать сотрудничество с преподавателем и со сверстниками. Данный аспект очень важен для дальнейшего развития в условиях индивидуальной образовательной траектории.

В части предметных результатов учащиеся освоят специфические для данной предметной области умения и виды деятельности, которые необходимы для получения нового опыта, его последующей трансформации и практического применения. Данная предметная область включает в себя освоение основных терминов и методов, характерных для изучаемой дисциплины. Особого внимания требует использование полученных теоретических знаний для успешного решения логических упражнений и задач. Это включает в себя знание основных методов и терминологии, характерных для изучаемой дисциплины. Особое внимание будет уделено умению использовать полученные теоретические знания для успешного решения логических упражнений и задач, что подтвердит глубину понимания и практическую ценность освоенного материала.

Разработанный нами учебный модуль предполагает проведение 10 внеурочных занятий (таблица 2).

Таблица 2

Учебный модуль по развитию логического мышления старшеклассников на материале математики во внеурочной деятельности

№	Тема	Содержание занятия	Материалы и оборудование
1	Где логика?	Обсуждение основ и понятий логики, а также принципов логического мышления. Решение логических задач.	Презентация с теоретическим материалом Презентация с заданиями
2	Где логика?	Выполнение тестов для определения уровня логического мышления.	Тесты
3	Применение	Понятие о использовании логики при	Презентация с

	логики в строительстве и архитектуре. Проект «Башенка».	строительстве и архитектуре. Старшеклассникам предлагается построить башню из верёвки и сухой вермишели. После завершения строительства проводится оценка и анализ каждой конструкции с точки зрения использования логических принципов в архитектуре.	теоретическим материалом Башня (веревка и вермишель)
4	Логика в истории	Этапы развития логического мышления: история и основные моменты. Показ фильмов и обсуждение результатов выдающихся личностей с высоким уровнем логического мышления.	Презентация с теоретическим материалом Фильмы
5	Удивительная задача	Решение логических задач на время с индивидуальным подходом. Каждый участник выбирает свои задачи и обсуждает результаты.	Сборник задач. Карточки с задачами
6	Механизмы — это тоже логика	История развития механизмов, проводятся эксперименты с использованием шарика и различных препятствий.	Презентация с теоретическим материалом Материалы для опыта
7	Механизмы — это тоже логика	Создание собственных механизмов: работа в небольших командах. Каждая команда проектирует и демонстрирует свой проект с использованием шарика.	Материалы для опыта
8	Архитектура и логическое мышление: взаимосвязь и применение в профессии архитектора.	Понятие о профессии архитектора и обсуждение с учениками как в данной профессии используется логическое мышление	Презентация с теоретическим материалом
9	Проект «Архитекторы»	Создание индивидуального сооружения для каждого ученика: мост из бамбуковых палочек. Цель задания — разработать и создать мост из бамбуковых палочек, способный выдержать заданный вес. После завершения работы проводится испытание каждого моста с обсуждением обнаруженных ошибок.	Материалы для опыта
10	Игра «Где логика?»	Игра «Где логика?» проходит между двумя командами, которые решают предложенные задачи.	Презентация с материалом для игры

При проведение занятий в рамках учебного модуля будет обеспечено последовательное усложнение математических задач с учетом индивидуальных особенностей учащихся, при этом особое внимание будет уделяться созданию положительной мотивации к познавательной деятельности и формированию навыков самостоятельной работы, а также будет осуществляться регулярный мониторинг результатов

с последующей корректировкой программы в зависимости от достижений учащихся, при этом взаимодействие с учащимися будет строиться в режиме сотрудничества и основываться на использовании современных образовательных технологий.

Педагогические условия играют ключевую роль в развитии логического мышления старшеклассников во внеурочной деятельности по математике. Выявленные и теоретически обоснованные условия (организация проблемно-поисковой деятельности, использование заданий, требующих анализа и синтеза, создание атмосферы сотрудничества, применение разнообразных форм внеурочной работы, индивидуальный подход) позволили разработать эффективную модель организации внеурочной деятельности, направленную на формирование логических приемов мышления у учащихся.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на более глубокое изучение влияния каждого из выявленных педагогических условий на развитие конкретных компонентов логического мышления.

Перспективным направлением является изучение особенностей развития логического мышления во внеурочной деятельности по математике у старшеклассников с разными уровнями математической подготовки, разными познавательными стилями и разными интересами. Это позволит разработать более дифференцированные программы и учебно-методические материалы, учитывающие индивидуальные потребности и возможности каждого ученика.

Вместе с тем, целесообразно исследовать использование различных образовательных технологий и методов. Например, игровых технологий, кейс-метода, метода проектов. Также представляется интересным исследование возможности использования искусственного интеллекта для автоматизированной оценки уровня логического мышления и предоставления персонализированной обратной связи учащимся.

Библиографический список

1. Арсеньев, А. С. Подросток глазами философа. Философский очерк / А. С. Арсеньев // Развитие личности. – 2013. – № 2. – С. 110–184.

2. Павловская, Н. Г. Особенности логического мышления современных подростков / Н. Г. Павловская, Д. В. Байкадамов // Педагогическая перспектива. – 2021. – № 2. – С. 30–35.

3. Филиппова, К. А. Развитие логического мышления обучающихся средней школы на уроках математики / К. А. Филиппова // Молодой ученый. – 2015. – № 19 (99). – С. 622–624.

4. Попова, Т. Г. Развитие комбинаторно-логического мышления старшеклассников в условиях профильного обучения : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Т. Г. Попова. – Улан-Удэ, 2011. – 21 с.

5. Вульфов, Б. З. Организатор внеклассной и внешкольной воспитательной работы / Б. З. Вульфов, М. М. Поташник. – Москва : Просвещение, 1983. – 192 с.

6. Кузнецова, Е. А. Основные направления и формы внеурочной деятельности по математике в средней школе в условиях введения ФГОС ООО (из опыта работы) / Е. А. Кузнецова // Педагогическое мастерство : материалы X Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2017 г.). – Москва : Буки-Веди, 2017. – С. 75–77.