

Золотухина Дарья Юрьевна

Иванюк Мария Евгеньевна

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: *проблема снижения познавательного интереса к математике у значительной части учащихся основной школы сохраняет свою остроту в условиях цифровизации образования. Абстрактность математического содержания, недостаточная связь с реальной жизнью и традиционные формы организации обучения часто приводят к формальному усвоению материала и потере внутренней мотивации. Цель исследования – теоретически обосновать возможности математических экскурсий (натурных, виртуальных и смешанных) как средства развития познавательного интереса школьников 5–9 классов в цифровой образовательной среде. Методологическую основу составили деятельностный подход (А.Н. Леонтьев, В.В. Давыдов), теория проблемного обучения (М.И. Махмутов, И.Я. Лернер), концепция познавательного интереса (Г.И. Щукина, Н.Г. Морозова, А.К. Маркова) и идеи connectivism (G. Siemens). В работе проведён теоретический анализ психолого-педагогических особенностей формирования интереса к математике у подростков, систематизирована типология математических экскурсий, раскрыта роль цифровых технологий в трансформации данного метода, выделены педагогические условия его эффективности. Результатом исследования стало уточнение концептуальных положений, значимых для современной методики преподавания математики, и обоснование комплекса педагогических условий, обеспечивающих развивающий эффект математических экскурсий в условиях цифровизации.*

Ключевые слова: *математические экскурсии, познавательный интерес, основная школа, цифровизация образования, виртуальные экскурсии, смешанное*

обучение, методика математики, деятельностный подход, проблемное обучение, цифровая образовательная среда.

Abstract: *the problem of declining cognitive interest in mathematics among a significant part of basic school students remains acute in the context of education digitalization. The abstract nature of mathematical content, insufficient connection with real life and traditional forms of organizing learning often lead to formal acquisition of material and loss of intrinsic motivation. The purpose of the study is to theoretically substantiate the possibilities of mathematical excursions (field, virtual and blended) as a means of developing cognitive interest of students in grades 5–9 in a digital educational environment. The methodological basis was formed by the activity approach (A.N. Leontiev, V.V. Davydov), the theory of problem-based learning (M.I. Makhmutov, I.Ya. Lerner), the concept of cognitive interest (G.I. Shchukina, N.G. Morozova, A.K. Markova) and the ideas of connectivism (G. Siemens). The paper provides a theoretical analysis of the psychological and pedagogical features of the formation of interest in mathematics among adolescents, systematizes the typology of mathematical excursions, reveals the role of digital technologies in the transformation of this method, and identifies pedagogical conditions for its effectiveness. The result of the study is the clarification of conceptual provisions significant for modern methods of teaching mathematics and the substantiation of a set of pedagogical conditions that ensure the developmental effect of mathematical excursions in the context of digitalization.*

Keywords: *mathematical excursions, cognitive interest, basic school, education digitalization, virtual excursions, blended learning, mathematics teaching methods, activity approach, problem-based learning, digital educational environment.*

Введение.

Современный этап развития образования характеризуется активным внедрением цифровых технологий, которые существенно меняют формы и методы организации учебного процесса. Математика как учебный предмет традиционно вызывает у значительной части учащихся основной школы трудности, связанные с абстрактностью материала, высокой степенью формализации и недостаточной

связью с реальной жизнью [4, с. 15; 11, с. 42]. В этих условиях особую актуальность приобретает поиск средств, способных повысить познавательный интерес школьников к предмету.

Актуальность исследования обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами. Во-первых, наблюдается устойчивая тенденция снижения интереса к математике уже в 5–6 классах, что негативно сказывается на результатах обучения и выборе дальнейшей образовательной траектории [6, с. 28]. Во-вторых, цифровизация образования создаёт качественно новые возможности для организации эмоционально насыщенной и практико-ориентированной учебной деятельности, однако теоретические основания использования математических экскурсий в цифровой среде остаются недостаточно разработанными. В-третьих, в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов возрастает значение деятельностных и исследовательских форм обучения, к числу которых относятся математические экскурсии.

Научная новизна работы заключается в систематизации теоретических положений о математических экскурсиях как средстве развития познавательного интереса в условиях цифровизации и в обосновании комплекса педагогических условий, обеспечивающих их эффективность. Практическая значимость состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы учителями математики при проектировании экскурсионной деятельности, разработке рабочих программ внеурочной деятельности и повышении квалификации педагогов.

Цель статьи – на основе анализа психолого-педагогической и методической литературы раскрыть теоретические основы математических экскурсий как средства развития познавательного интереса учащихся основной школы в условиях цифровизации образования и обосновать педагогические условия их эффективности.

Обзор литературы показывает, что проблема познавательного интереса глубоко исследована в отечественной психологии и педагогике. Г.И. Щукина раскрыла педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся и выделила этапы его развития [11]. Н.Г. Морозова рассмотрела сущность

познавательного интереса и пути его воспитания [6]. А.К. Маркова исследовала формирование мотивации учения в школьном возрасте [4]. В.В. Давыдов и А.Н. Леонтьев заложили основы деятельностного подхода, согласно которому интерес возникает в процессе активной поисковой деятельности [1; 2]. М.И. Махмутов и И.Я. Лернер развили теорию проблемного обучения, подчеркивая роль проблемных ситуаций в возбуждении познавательной активности [3; 5].

В области методики математики значительный вклад внесли работы, связанные с наглядной геометрией и практико-ориентированным обучением [10]. И.В. Роберт разработала теорию и методику информатизации образования, раскрыв психолого-педагогические и технологические аспекты использования цифровых средств [7]. В зарубежной литературе G. Siemens предложил теорию connectivism, согласно которой знание распределено в сетях, а обучение заключается в способности находить и поддерживать связи [12]. Вместе с тем комплексный анализ математических экскурсий именно как средства развития познавательного интереса в цифровой образовательной среде основной школы остаётся недостаточно представленным, что определяет актуальность настоящего исследования.

Исследовательская часть.

1. Психолого-педагогические основы развития познавательного интереса к математике.

Познавательный интерес в психолого-педагогической науке понимается как избирательная направленность личности на объекты и явления действительности, связанная с положительным эмоциональным отношением к ним и стремлением к их познанию [6, с. 7; 11, с. 15]. В структуре познавательного интереса выделяют интеллектуальный, эмоциональный и волевой компоненты. Интеллектуальный компонент проявляется в стремлении глубоко понять сущность изучаемых явлений, задавать вопросы и искать причинно-следственные связи. Эмоциональный компонент связан с переживанием радости открытия, удивления и удовлетворения от процесса познания. Волевой компонент выражается в готовности

преодолевать трудности, проявлять настойчивость и самостоятельность при решении познавательных задач. Для учащихся основной школы (5–9 классы) характерны особенности подросткового возраста: усиление потребности в самостоятельности, ориентация на сверстников, развитие абстрактного мышления и, одновременно, высокая чувствительность к успеху и неудаче в учебной деятельности [4, с. 34]. Эти возрастные особенности делают подростковый период одновременно сензитивным для формирования устойчивого познавательного интереса и уязвимым для его угасания при отсутствии поддерживающей образовательной среды.

Математика предъявляет особые требования к познавательной сфере: необходимость оперировать абстрактными понятиями, строить логические рассуждения, решать задачи, не имеющие непосредственной житейской опоры. Высокий уровень абстракции и формализации часто воспринимается учащимися как оторванность предмета от реальной жизни, что снижает эмоциональную привлекательность математики.

При отсутствии специально организованной работы интерес к предмету у многих учащихся снижается уже в 5–6 классах. Снижение интереса проявляется в уменьшении учебной активности, появлении тревожности при решении задач, избегании сложных заданий и формировании негативного отношения к предмету в целом. Поэтому важно создавать ситуации, в которых математическое знание воспринимается как инструмент познания окружающего мира, а не только как система формальных правил. Такие ситуации позволяют учащимся увидеть практическую значимость математических понятий и пережить успех в их применении.

Математические экскурсии в этом контексте выступают средством «оживления» предмета. Они позволяют перевести абстрактные понятия в плоскость наблюдаемых объектов и процессов, создают эмоционально насыщенный фон учебной деятельности и способствуют формированию внутренней мотивации. Непосредственный контакт с реальными или виртуальными объектами вызывает

удивление, любопытство и желание разобраться в обнаруженных закономерностях, что активизирует все компоненты познавательного интереса.

Теоретически это согласуется с положениями деятельностного подхода [1; 2] и теорией проблемного обучения [3; 5], согласно которым интерес возникает в процессе активной поисковой деятельности. Экскурсия создаёт естественную проблемную ситуацию: учащиеся сталкиваются с объектами окружающей среды, в которых «скрыты» математические отношения, и самостоятельно ищут способы их выявления, описания и объяснения. Именно в процессе такой поисковой деятельности ситуативный интерес постепенно переходит в устойчивый познавательный интерес к математике.

Таким образом, психолого-педагогические основы развития познавательного интереса к математике опираются на понимание интереса как сложного личностного образования, включающего интеллектуальный, эмоциональный и волевой компоненты. Учёт возрастных особенностей подростков и создание условий для активной поисковой деятельности позволяют преодолеть формализм в изучении математики и сформировать внутреннюю мотивацию к овладению предметом. Математические экскурсии в этом процессе выступают эффективным средством, обеспечивающим переход от абстрактных понятий к их реальному содержанию и поддерживающим развитие устойчивого познавательного интереса.

2. Сущность и виды математических экскурсий.

Математическая экскурсия представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности, при которой учащиеся выходят за пределы класса (физически или виртуально) для наблюдения, измерения, исследования объектов и явлений с целью обнаружения в них математических закономерностей и применения ранее изученных понятий. В отличие от обычной прогулки или краеведческой экскурсии, математическая экскурсия имеет чётко выраженную предметную направленность и предполагает решение конкретных учебных задач. Именно наличие чёткой математической цели и системы заданий отличает её от других форм внеурочной деятельности и обеспечивает её дидактическую ценность. Экскурсия становится не просто выходом за пределы класса, а специально

организованным исследованием, в котором математика выступает инструментом познания окружающей действительности.

В методической литературе выделяют несколько оснований для классификации математических экскурсий. По месту проведения: натурные (на местности, в музее, на предприятии), виртуальные (с использованием цифровых ресурсов) и смешанные (гибридные). Натурные экскурсии обеспечивают непосредственный чувственный контакт с объектами, виртуальные – снимают географические и организационные ограничения, а смешанные сочетают преимущества обоих форматов, позволяя дополнять реальное наблюдение цифровым моделированием и обработкой данных. По продолжительности: кратковременные (в рамках одного урока) и длительные (серия занятий). Кратковременные экскурсии удобны для актуализации или закрепления отдельных понятий, тогда как длительные позволяют организовать полноценное исследование с этапами подготовки, сбора данных и рефлексии. По дидактической цели: вводные, сопровождающие изучение темы, обобщающие и исследовательские.

Вводные экскурсии создают мотивационную основу для изучения новой темы, сопровождающие – поддерживают интерес в процессе освоения материала, обобщающие – помогают систематизировать знания, а исследовательские – развивают самостоятельность и творческий подход. По ведущему виду деятельности: измерительные, конструкторские, проектные, игровые. Каждый из этих видов акцентирует определённый аспект математической деятельности: измерение формирует количественные представления, конструирование – пространственное мышление, проектирование – умение планировать и реализовывать исследование, а игровая форма повышает эмоциональную вовлечённость.

Особую ценность для основной школы представляют экскурсии, связанные с «наглядной геометрией» [10]. Они позволяют учащимся 5–7 классов через наблюдение реальных объектов (зданий, парков, транспортных схем, природных форм) осваивать понятия симметрии, подобия, площади, объёма, координат, пропорциональности. Такая работа создаёт чувственную основу для последующего

изучения систематического курса геометрии и одновременно поддерживает познавательный интерес за счёт связи математики с окружающим миром. Кроме того, экскурсии по наглядной геометрии способствуют формированию первоначальных исследовательских умений: умения наблюдать, сравнивать, измерять, формулировать гипотезы и проверять их на реальном материале. Это особенно важно в 5–7 классах, когда закладывается фундамент пространственного мышления и положительного отношения к геометрии.

Математическая экскурсия обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с традиционными формами обучения. Во-первых, она обеспечивает высокий уровень наглядности и конкретности, что снижает барьер абстрактности математического знания. Во-вторых, она создаёт естественные условия для возникновения проблемных ситуаций, когда учащиеся самостоятельно обнаруживают математические закономерности в окружающей среде. В-третьих, экскурсия способствует развитию метапредметных умений – работы с информацией, планирования исследования, сотрудничества и рефлексии. В-четвёртых, она позволяет интегрировать математику с другими областями знания (архитектурой, природой, техникой, историей), формируя целостное представление о мире.

Таким образом, математическая экскурсия представляет собой гибкую и многофункциональную форму организации учебной деятельности, которая может быть адаптирована к различным целям, возрастным особенностям учащихся и условиям образовательной организации. Разнообразие видов экскурсий позволяет учителю выбирать оптимальный формат в зависимости от содержания изучаемой темы, имеющихся ресурсов и уровня подготовки класса, обеспечивая при этом развитие познавательного интереса и формирование устойчивых математических представлений.

3. Педагогические условия эффективности математических экскурсий.

На основе теоретического анализа можно выделить ряд педагогических условий, обеспечивающих развивающий эффект математических экскурсий в условиях цифровизации.

Целостность и системность. Экскурсия должна быть органично встроена в логику изучения темы, а не являться развлекательным дополнением. Доэкскурсионный, экскурсионный и послеэкскурсионный этапы должны образовывать единый цикл учебной деятельности. На доэкскурсионном этапе актуализируются необходимые знания, формулируются исследовательские вопросы и происходит знакомство с инструментами измерения или цифровыми ресурсами. На экскурсионном этапе осуществляется сбор данных, наблюдение и первичное исследование объектов. На послеэкскурсионном этапе происходит обработка полученных материалов, построение моделей, решение задач и рефлексия. Только при соблюдении этой последовательности экскурсия становится полноценным элементом образовательного процесса, а не эпизодическим мероприятием.

Проблемность и исследовательский характер заданий. Учащиеся не просто «смотрят», а решают математические задачи, возникающие из наблюдения: определяют высоты, площади, пропорции, ищут оптимальные маршруты, анализируют симметрию и т. д. Это соответствует принципам проблемного обучения [3; 5]. Проблемные задания должны быть сформулированы таким образом, чтобы они вызвали интеллектуальное затруднение и потребность в поиске решения. Например, вместо прямого указания «измерьте высоту здания» учащимся предлагается самостоятельно найти способ определения высоты с использованием доступных инструментов и ранее изученных геометрических соотношений. Такая постановка задач активизирует познавательную деятельность и способствует формированию внутренней мотивации.

Сочетание индивидуальной и групповой работы. Цифровые инструменты позволяют дифференцировать задания по уровню сложности и одновременно организовывать совместную деятельность (общие интерактивные доски, облачные документы). Индивидуальная работа даёт возможность каждому учащемуся работать в своём темпе и на своём уровне подготовки, а групповая – способствует обмену идеями, взаимному обучению и развитию коммуникативных умений. Цифровые платформы позволяют гибко переключаться между этими формами:

результаты индивидуальной работы могут мгновенно объединяться в общий документ или модель, что создаёт ощущение коллективного исследования.

Рефлексия и фиксация результатов. Обязательным элементом является осмысление полученного опыта: что нового узнали о математике, какие понятия «ожили», какие цифровые инструменты оказались полезными. Рефлексия способствует переходу от ситуативного интереса к устойчивому познавательному интересу [11]. Фиксация результатов может осуществляться в различных формах: письменные отчёты, построение моделей, создание презентаций, ведение цифрового портфолио или совместных документов. Важно, чтобы рефлексия была не формальной, а направленной на осознание связи между наблюдаемыми объектами и математическими понятиями, а также на оценку собственной исследовательской деятельности.

Безопасность и этика цифровой среды. При организации виртуальных и смешанных экскурсий необходимо учитывать требования информационной безопасности, возрастные ограничения цифровых ресурсов и нормы цифровой этики [7]. Соблюдение этих требований включает выбор проверенных образовательных платформ, ограничение доступа к нежелательному контенту, формирование у учащихся навыков безопасного поведения в сети и ответственного использования цифровых данных. Кроме того, важно учитывать этические аспекты работы с изображениями реальных объектов и персональными данными, если они фиксируются в процессе экскурсии.

Соблюдение перечисленных педагогических условий позволяет превратить математическую экскурсию из разового мероприятия в системный и эффективный инструмент развития познавательного интереса. Целостность обеспечивает связь с учебным содержанием, проблемность активизирует мышление, сочетание форм работы учитывает индивидуальные особенности учащихся, рефлексия закрепляет результаты, а безопасность создаёт комфортную и защищённую образовательную среду. В совокупности эти условия создают основу для формирования устойчивого интереса к математике в условиях цифровой образовательной среды.

Закключение.

Математические экскурсии в условиях цифровизации образования представляют собой перспективное средство развития познавательного интереса учащихся основной школы. Их теоретическая ценность заключается в сочетании деятельностного подхода, принципа наглядности и возможностей современных цифровых технологий. Виртуальные и смешанные форматы экскурсий снимают ряд традиционных ограничений и позволяют создавать насыщенную, эмоционально привлекательную и математически содержательную образовательную среду. Такая среда способствует формированию внутренней мотивации, помогает преодолеть ощущение абстрактности математического знания и поддерживает устойчивый интерес к предмету на протяжении всего периода обучения в основной школе.

Достигнутые результаты соответствуют поставленной цели: раскрыты теоретические основы математических экскурсий как средства развития познавательного интереса и обоснован комплекс педагогических условий их эффективности (целостность и системность, проблемность заданий, сочетание индивидуальной и групповой работы, рефлексия, безопасность цифровой среды). Выделенные условия образуют взаимосвязанную систему, в которой каждое из них усиливает действие остальных и в совокупности обеспечивает переход от ситуативного интереса к устойчивому познавательному интересу.

Рекомендуется использовать выделенные условия при проектировании экскурсионной деятельности, интеграции с курсом математики и применении цифровых инструментов (динамические геометрические среды, мобильные приложения, облачные сервисы). Практическое применение этих условий позволяет учителю превратить экскурсию из эпизодического мероприятия в системный элемент образовательного процесса, органично связанный с изучением программного материала.

Дальнейшая разработка проблемы связана с уточнением методических моделей организации математических экскурсий для разных возрастных групп основной школы, с исследованием влияния различных цифровых инструментов на

формирование интереса к математике, а также с подготовкой педагогов к проектированию и проведению таких экскурсий. Перспективным представляется проведение экспериментальных исследований, направленных на количественную и качественную оценку динамики познавательного интереса учащихся в процессе участия в математических экскурсиях различных форматов. Особый интерес представляет сравнительное изучение эффективности натуральных, виртуальных и смешанных форматов экскурсий, а также выявление оптимальных сочетаний цифровых инструментов для разных тем школьного курса математики. Кроме того, актуальным направлением является разработка диагностических методик, позволяющих отслеживать изменения в структуре познавательного интереса (интеллектуальном, эмоциональном и волевом компонентах) под влиянием экскурсионной деятельности.

Таким образом, математические экскурсии в цифровой образовательной среде обладают значительным потенциалом для решения актуальной задачи повышения познавательного интереса учащихся основной школы к математике. Реализация выделенных педагогических условий и дальнейшая экспериментальная проверка теоретических положений открывают возможности для совершенствования практики обучения и создания более привлекательной и эффективной образовательной среды.

Список литературы

1. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – Москва : ИНТОР, 1996. – 544 с.
2. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва : Смысл ; Академия, 2005. – 352 с.
3. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – Москва : Педагогика, 1981. – 186 с.
4. Маркова, А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте : кн. для учителя / А. К. Маркова. – Москва : Просвещение, 1983. – 96 с.
5. Махмутов, М. И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории / М. И. Махмутов. – Москва : Педагогика, 1975. – 368 с.

-
6. Морозова, Н. Г. Учителю о познавательном интересе / Н. Г. Морозова. – Москва : Знание, 1979. – 48 с.
 7. Роберт, И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И. В. Роберт. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 398 с.
 8. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. – Москва : Просвещение, 1983. – 160 с.
 9. Хинчин, А. Я. О воспитательном эффекте уроков математики / А. Я. Хинчин // Математическое просвещение. – 1961. – Вып. 6. – С. 7–28.
 10. Шарыгин, И. Ф. Математика: Наглядная геометрия. 5–6 классы : учебник / И. Ф. Шарыгин, Л. Н. Ерганжиева. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа, 2015. – 189 с.
 11. Щукина, Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г. И. Щукина. – Москва : Педагогика, 1988. – 208 с.
 12. Siemens, G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age / G. Siemens // International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. – 2005. – Vol. 2, No. 1. – P. 3–10.
-

Золотухина Дарья Юрьевна – магистрант, факультет математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет», Самара, Россия.

Иванюк Мария Евгеньевна – канд. пед. наук, доцент кафедры Высшей математики и методики обучения математике, ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет», Самара, Россия.
