

УДК 373.1

кандидат педагогических наук, доцент Клещева Ирина Валерьевна
Российский государственный педагогический
университет имени А. И. Герцена (г. Санкт-Петербург)

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОТЕНЦИАЛА УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Аннотация. Развитие исследовательских возможностей учащихся средствами учебного предмета (в нашем случае, математики) актуально в контексте реализации Федеральных государственных образовательных стандартов. В статье представлена концепция развития исследовательского потенциала учащихся при обучении математике, основные положения которой раскрывают идею, принципы, логику, средства, условия развития исследовательского потенциала.

Ключевые слова: исследовательский потенциал, учебно-исследовательская деятельность, исследовательские умения, исследовательские способности.

Annotation. Development of research capabilities of pupils in mathematics actual in the context of the implementation of the federal state educational standards. The article presents the concept of development of the research capacity of pupils in teaching mathematics. Main regulations the concept of reveals principles, logic, means, conditions of research capacity development.

Keywords: research potential, research of pupils, research skills, research ability.

Введение. Изменение целевых ориентиров современного общего образования влечет и необходимость пересмотра приоритетов в организации процесса обучения математике, предполагающего ориентацию обучения на создание благоприятных условий для развития и самореализации личности учащегося, освоение им социально значимых способов познавательной деятельности, смещение образовательных акцентов с получения школьниками готовых знаний на формирование личностных новообразований учащихся, сопряженных с активным самостоятельным приобретением ими новых знаний и их применением на практике. В качестве одного из таких новообразований, обеспечивающих интеллектуальную и психологическую предрасположенность, готовность к исследовательскому познанию, мы рассматриваем исследовательский потенциал учащегося.

Под исследовательским потенциалом мы понимаем многомерную интегральную характеристику учащегося, состоящую из следующих личностных ресурсов:

задатков учащегося, сформированных способностей, обеспечивающих ему возможность активного участия в учебно-исследовательской деятельности, его опыта осуществления исследований;

актуального уровня владения необходимыми предметными и метапредметными знаниями, умениями находить и использовать различные ресурсы для выделения и решения конкретной исследовательской проблемы;

развиваемых в исследовательской деятельности качеств личности, влияющих на исследование: целеустремленность, инициативность, самостоятельность, скрупулезность, добросовестность, честность, настойчивость, критичность, стремление к аргументированности суждений и др.

Актуальность проблемы развития исследовательского потенциала учащихся при обучении математике обусловлена в первую очередь требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), которые ориентируют на достижение учащимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов. Исследовательский потенциал содержит многие умения, обеспечивающие достижение этих результатов при обучении математике. В связи с этим исследовательский потенциал может выступать как личностная характеристика современного школьника, комплексно отражающая соответствие его развития и образования требованиям общества и ФГОС.

Формулировка цели статьи. Целью данной статьи является раскрытие основных ориентиров построения образовательного процесса (на примере обучения математике), нацеленного на развитие исследовательского потенциала учащихся.

Изложение основного материала статьи. Психологи и педагоги [1, 5, 6] подтверждают, что развитие исследовательских возможностей человека детерминировано тремя основными факторами:

биологическими предпосылками, обозначаемыми такими терминами как поисковая (исследовательская) активность, исследовательское реагирование, исследовательское поведение, и определяемыми как настойчивое стремление субъекта реализовать потребность в самостоятельном познании окружающего мира;

социокультурными условиями, определяющими личностную и социальную значимость исследовательской деятельности человека в профессиональной и общественной сферах;

индивидуальными качествами личности, способствующими преодолению познавательных затруднений, выявлять проблемы, активно и конструктивно реагировать на проблемную ситуацию, выстраивать исследовательское отношение к познанию мира, жизни, самого себя.

Приоритетное влияние указанных факторов на развитие исследовательского потенциала неоднозначно. Более того, факторы связаны между собой: изменение одного из факторов может привести и к изменению другого. Например, уменьшение значимости исследовательской деятельности в социуме может сопровождаться и менее выраженной личностной исследовательской позицией. *Хотя истории известны случаи, когда стремление к исследовательскому познанию преодолеvalo социальные условия.* Поэтому при проектировании процесса образования, нацеленного на развитие исследовательских способностей учащихся, необходимо учитывать названные факторы комплексно.

Для этого необходимо *системное и согласованное использование предметного содержания школьных дисциплин, межпредметных связей, прикладных аспектов* для приобретения обучающимися опыта по решению исследовательских проблем. *Кроме того, важно не ограничивать учебные исследования и сопутствующую работу стенами школы, а, наоборот, демонстрировать учащимся возможность, целесообразность, значимость, эффективность, универсальность исследовательского познания в различных сферах жизни: в учебе, в будущей профессии, в прикладных направлениях, в личностном развитии.* Следует учитывать, что *значимую роль в развитии исследовательских способностей играет окружение ребенка: его семья, другие родственники, друзья, соседи, одноклассники, учителя.* *Расширение социальных связей школы с другими организациями образования, науки, культуры, производства позволит объединить, согласовать и систематизировать все усилия названных групп людей в урочной и внеурочной деятельности: организовать и включить учащихся в разноуровневые исследовательские проекты, проблемные лаборатории, различные объединения детей, подростков и взрослых, научные, социальные и культурные коммуникации,*

совместную учебно-исследовательскую и проектно-исследовательскую деятельность детей, молодежи, педагогов, ученых.

Итак, целенаправленное развитие исследовательского потенциала учащегося в образовательном процессе происходит посредством его включения в деятельность, для осуществления которой необходима активизация соответствующих способностей, качеств личности, знаний, умений, то есть в учебно-исследовательскую деятельность (УИД). Таким образом, УИД рассматривается нами как основное средство развития исследовательского потенциала учащихся.

Под учебно-исследовательской деятельностью мы понимаем [4] активную, целенаправленную, недетерминированную учебно-познавательную деятельность, в которой реализуются основные этапы исследования (выявление проблемы, сбор и анализ данных, выдвижение и проверка гипотезы, формулирование выводов и представление результатов исследования), направленную на открытие субъективно нового для учащихся знания или объекте исследования или способе деятельности, характеризующую высокой степенью самостоятельности учащихся.

Учебно-исследовательская деятельность в конкретной области знаний приобретает специфику, обусловленную предметными особенностями исследуемых проблем, объектов, гипотез и видами деятельности учащихся, присущими тому или иному предмету. Говоря о математике, прежде всего, отмечают, что это дедуктивная наука, оперирующая абстрактными объектами, в рамках которой истина устанавливается не экспериментальным, а логическим путем. Поэтому исследовательская деятельность при изучении математики является преимущественно мыслительной, с доминированием логического компонента над наглядно-образным и практически-действенным. Добавляет специфических особенностей и математический язык, для которого характерны символизация, применение различных типов переменных, устранение двусмысленности, определенные правила конструирования математических предложений.

В связи с чем характерными чертами учебного исследования являются преимущественно теоретический характер проблем, необходимость проверки возможности существования заданного или полученного математического объекта, проверка непротиворечивости данных, выделение необходимого и достаточного набора условий, преобладание теоретических умозаключений, некорректность использования неполной индукции, необходимость строгого доказательства утверждений, условия опровержения математических утверждений, обобщающий характер выводов исследования.

Изучение особенностей математических исследований позволяет определить потенциальные возможности школьного математического содержания для организации УИД учащихся. Важным принципом при этом является включение в процесс обучения не только непосредственно математического содержания, но и содержания учебно-исследовательской деятельности. В связи со сказанным, содержание, на котором организуется УИД или ее отдельные этапы при обучении математике, целесообразно отбирать в соответствии с проблематикой математического учебного исследования и соблюдая логику исследования некоторого математического объекта.

Проблема математического учебного исследования чаще всего связана с введением новых для учащихся математических объектов и понятий, с обоснованием существования или невозможности существования абстрактных математических объектов, проверки истинности математического знания в различных системах аксиом, с нахождением свойств или признаков математических объектов, выявления математических закономерностей, с нахождением метрических характеристик объекта (длина, площадь, объем), с выяснением влияния определенного условия на выполнение некоторого свойства объекта (установление взаимосвязи элементов одного математического объекта, установление взаимосвязи различных математических объектов).

Соблюдая логику исследования некоторого математического объекта, можно проследить некоторую закономерность в распределении типов учебных проблем. Прежде всего, при введении нового абстрактного объекта логично установить условия его существования и способы задания. Затем выясняются свойства объекта и влияние некоторых условий на выполнение того или иного свойства, устанавливаются связи между объектами, находятся их метрические характеристики, исследуются возможности применения. Приведенная последовательность исследования различных аспектов математического объекта является типовой и может определять логику отбора и структурирования учителем основного математического содержания для развития исследовательского потенциала учащихся.

Учитывая различные исследовательские возможности учащихся, целесообразно выделять инвариантное содержание, обязательное для освоения всеми учениками. Отбор такого математического содержания производится в соответствии с ФГОС, образовательными программами. Этот содержательный блок составляют основные понятия, утверждения, правила школьной математики, содержание этапов математической учебно-исследовательской деятельности, основные методы исследования математических объектов. Как правило, на этом содержании проводятся учебные исследования в рамках уроков математики.

Также необходимо учитывать математическое и межпредметное содержание, отражающее интересы школьников, их дальнейшие профессиональные планы, стремление углубленного изучения математики или других предметов. Это вариативное содержание для исследовательских проектов, индивидуальных исследовательских заданий, преимущественно выполняемых во внеурочной деятельности.

Основной замысел развития исследовательского потенциала учащихся заключается в продвижении учащихся по трем условным уровням включения их в учебные исследования: 1 уровень – обучение учащихся УИД, 2 уровень – приглашение учащихся к УИД, 3 уровень – инициирование учащимися УИД. В зависимости от своего исследовательского потенциала учащийся может попасть на любую уровень и продолжить свое развитие с него. Однако движение учащегося по этим уровням осуществляется не только поступательно, когда учащийся на первом уровне приобретает определенные знания об УИД, затем на втором уровне учится применять эти знания на различных этапах УИД под руководством и с помощью учителя, и на третьем уровне самостоятельно пользоваться приобретенными знаниями и умениями в учебных исследованиях, но и спиралевидно, когда по мере формирования УИД обучающихся, освоения ими новых предметных знаний и метапредметных умений с помощью УИД, выполнение исследований происходит все на более высоком содержательном уровне, с большей степенью самостоятельности. За счет этого происходит знакомство с уже более сложными методами, приемами, способами УИД (на первом уровне), с их последующей отработкой (на втором уровне) и более свободном применении в исследовании (на третьем уровне).

Важным условием воплощения предложенной концепции развития исследовательского потенциала на практике является профессиональная подготовка учителя к системной организации УИД учащихся и как следствие развитию их исследовательского потенциала. Однако изучение нами школьной практики свидетельствует о том, что в большинстве своем успешность осуществления УИД учащихся определяется энтузиазмом и личным опытом отдельных учителей. Это обусловлено тем, что роль и функции педагога при организации УИД учащихся существенно отличаются от тех, которые учитель выполняет при традиционной трансляции информации ученикам. В связи с этим изменяется и

расширяется предметно-профессиональное поле педагога, от него требуется хорошая не только предметная, но и общая эрудиция, способности, необходимые для осуществления исследовательского поиска (видение проблемы, сбор и обработка информации, выдвижение и проверка гипотезы), умения вовлекать учеников в учебное исследование и увлекать их исследовательским способом познания. Поэтому возникает необходимость специальной подготовки будущих и практикующих учителей к системной организации УИД в школе. Разработанная нами стратегия подготовки педагогов подробно описана в статье [3] предполагает реализацию следующих направлений: методологического – изучение методологических основ исследовательской деятельности, учебно-исследовательской деятельности, развития исследовательского потенциала учащихся; предметного – организация собственной исследовательской деятельности педагогов в предметной области «математика»; методического – овладение технологией организации УИД учащихся в определенном предметном поле (в нашем случае, математике).

Как показывает наша опытно-экспериментальная работа, реализация в процессе обучения математике положений представленной концепции педагогически сообразно и способствует не только развитию исследовательского потенциала учащихся, но и повышению качества знаний. Для комплексной реализации предложенной концепции необходимо использовать специально созданную методическую систему развития исследовательского потенциала учащихся при обучении математике [2].

Выводы. Итак, концепция развития исследовательского потенциала учащихся при обучении математике представлена следующими положениями:

развитие исследовательского потенциала учащихся приоритетно осуществляется в процессе образования с учетом биологических, социокультурных, личностных факторов;

основным средством развития исследовательского потенциала в процессе обучения математике учащихся является учебно-исследовательская деятельность;

логика развития исследовательского потенциала учащихся при обучении математике определяется освоением новых способов исследования, расширением фонда знаний, усложнением предметного содержания, включением межпредметного содержания, интегрированием отдельных элементов УИД в целостные исследования, выполняемые учащимися, увеличением самостоятельности учащихся;

логика развития исследовательского потенциала учащихся при обучении математике соотносится с тремя уровнями использования УИД как средства развития исследовательского потенциала: обучение учащихся УИД, приглашение к УИД, инициирование учащимися УИД;

условиями развития исследовательского потенциала при обучении математике являются учет исходного исследовательского потенциала учащихся, проявляемого на математическом и межпредметном (с использованием математики) содержании, создание условий для формирования положительной мотивации учащихся на осуществление УИД, целенаправленное формирование отдельных исследовательских умений, включение в учебный процесс целостных учебных математических или межпредметных исследований, профессиональная подготовленность учителя к организации УИД при обучении математике и развитию исследовательского потенциала учащихся.

Литература:

1. Бордовская Н.В., Костромина С.Н., Даринская Л.А. и др. Исследовательский потенциал студента: монография. М.: Изд-во «Русайнс», 2015.
2. Клещева И.В. Методическая система развития исследовательского потенциала учащихся при изучении математики // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена: психолого-педагогические и юридические науки. 2015. № 174. С. 131-141.
3. Клещева И.В. Стратегия подготовки будущих учителей математики к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся // Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена. № 139: Научный журнал. СПб., 2011. С. 121-128.
4. Клещева И.В. Учебно-исследовательская деятельность учащихся при изучении математики и ее роль в развитии метапредметных умений // Вестник Новгородского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. 2011. № 64. С. 38-42.
5. Подьяков А.Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт. М.: МГУ, 2000.
6. Савенков А.И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению: учебное пособие. М.: Ось-89, 2006.