

УДК 372.851

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ НА СОВРЕМЕННОМ УРОКЕ МАТЕМАТИКИ

¹Дорофеев С.Н., ²Журавлева О.Н., ²Рыбина Т.М., ²Сарванова Ж.А.

¹ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», Тольятти,
e-mail: komrad.dorofeev2010@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт им. М.Е. Евсевьева»,
Саранск, e-mail: olga_zhuravleva@inbox.ru, tmrybina@yandex.ru, sarvan@yandex.ru

Статья посвящена проблеме формирования наиболее значимых в современном образовательном пространстве исследовательских компетенций школьников. Целью исследования является обоснование идеи формирования исследовательских компетенций школьников на уроках математики как образовательной стратегии. Исследование проводилось на основе использования методов наблюдения, анкетирования учителей и учащихся, анализа научно-методической литературы по проблеме исследования, обобщения передового педагогического опыта по организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, моделирования, эксперимента. В работе описана образовательная стратегия, составляемая целями формирования исследовательских компетенций школьников, содержательным аспектом, педагогической поддержкой и осуществлением обратной связи с учащимися. В статье раскрыто содержание понятий «исследовательские компетенции», выделены их структурные элементы, исходя из понимания компетенций как знания, способов деятельности и опыта. Авторами раскрывается содержание знаниевого компонента изучаемых компетенций, определяются понятия исследовательских умений и описывается их состав, подчеркивается что у учащихся формируется опыт выполнения исследовательской деятельности. Выделяя ключевые, базовые и специальные исследовательские умения, учтена специфика математического содержания, особенности обучения и современного урока математики. В работе также охарактеризованы этапы становления исследовательских компетенций школьников, средства их формирования и приемы.

Ключевые слова: исследовательские компетенции школьников, исследовательские умения, образовательная стратегия, компетентностный подход, современный урок математики

FORMATION OF RESEARCH COMPETENCES OF STUDENTS AT MODERN LESSON OF MATHEMATICS

¹Dorofeev S.N., ²Zhuravleva O.N., ²Rybina T.M., ²Sarvanova Zh.A.

¹Tolyatti State University, Tolyatti, e-mail: komrad.dorofeev2010@yandex.ru;

²Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evseev, Saransk,
e-mail: olga_zhuravleva@inbox.ru, tmrybina@yandex.ru, sarvan@yandex.ru

The article is devoted to the problem of formation of research competencies of schoolchildren, most significant in the modern educational space. The purpose of the study is to substantiate the idea of forming the research competencies of schoolchildren in the lessons of mathematics as an educational strategy. The study was conducted on the basis of the use of observation methods, questioning of teachers and students, the analysis of scientific and methodological literature on the research problem, the generalization of advanced pedagogical experience in the organization of students' learning and research activities, modeling, and experiment. The paper describes the educational strategy, which is formed by the goals of forming the research competencies of schoolchildren, the content aspect, pedagogical support and feedback from students. In the article the content of the concepts «research competence» is revealed, their structural elements are identified, proceeding from the understanding of competences as knowledge, modes of activity and experience. Authors disclose the content of the knowledge component of the competences studied, define the concepts of research skills and describe their composition, emphasizes that students are formed the experience of performing research activities. Highlighting key, basic and special research skills, the specificity of the mathematical content, the features of instruction and the modern lesson of mathematics are taken into account. The work also describes the stages in the development of research competencies of schoolchildren, the means of their formation and methods.

Keywords: research competence of students, research skills, educational strategy, mathematics competence approach, modern math lesson

В современных условиях в российской системе образования осуществляются преобразования, обусловленные введением в практику федеральных государственных образовательных стандартов начального, общего и среднего (полного) общего образования [1]. Системно-деятельностный подход, как методологическая основа названных стандартов, определяет задачи «формирования готовности обуча-

ющихся к саморазвитию и непрерывному образованию; проектирования и конструирования развивающей образовательной среды образовательного учреждения; организацию активной учебно-познавательной деятельности обучающихся; построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся» [1]. Основные положения

стандартов обуславливают в качестве одной из наиболее значимых проблему подготовки выпускников школ, которые должны обладать широкой образованностью, владеть системой знаний и умений, придерживаться идейно-нравственных, культурных и этических принципов, норм поведения, проявлять творческий подход к решению проблем, уметь принимать рациональное решение в ситуации выбора, проявлять изобретательность, мобильность, самостоятельность, коммуникативные способности. Обобщая сказанное, отметим, что в школьном математическом образовании в настоящее время явно выделена проблема формирования у учащихся исследовательских компетенций. Для ее решения необходимо изменить подходы к конструированию всей системы образования, но в первую очередь с научно обоснованных позиций подойти к проблеме формирования исследовательских компетенций школьников в процессе обучения математике, прежде всего на уроках.

Цель исследования: обосновать идею формирования исследовательских компетенций школьников на современном уроке математики как образовательную стратегию.

Материалы и методы исследования

Методологической основой формирования исследовательских компетенций школьников являются прежде всего компетентностный, деятельностный и личностно-ориентированный подходы [2–4]. Реализация указанных подходов в рамках нашего исследования включает соблюдение принципов: проблемного обучения; включения исследовательских действий (умений) в содержание математической деятельности учащихся; сотрудничества; сочетания исследовательской деятельности на уроке и во внеурочных формах обучения. Более детально концептуальные аспекты данного процесса описаны авторами в работе [5].

В исследовании был применен комплекс методов: наблюдение, анкетирование учителей и учащихся, анализ научно-методической литературы по проблеме исследования, обобщение передового педагогического опыта по организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, моделирование, эксперимент.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенное нами исследование показало, что формирование исследовательских компетенций школьников – это сложный и многогранный процесс. Для раскрытия его содержания и особенностей была построена модель формирования исследовательских компетенций школьников в обучении математике, охарактеризованная нами в работе [5]. В ходе построения указанной модели нами были выявлены особенности формирования исследовательских компетенций на уроках математики и во внеуроч-

ной деятельности. Однако, как показывает практика, подготовка учащихся к исследовательской деятельности ведется в основном в рамках внеурочной формы работы, а также дополнительного образования, осуществляемого на базе вузов. На наш взгляд, процесс включения учащихся в исследовательскую деятельность должен быть непрерывным, последовательным и начинаться именно на уроке. Поэтому мы считаем необходимым охарактеризовать формирование исследовательских компетенций школьников на уроке как образовательную стратегию, которой должен придерживаться учитель для достижения эффективных результатов обучения.

Понятие образовательной (педагогической) стратегии вошло в практику сравнительно недавно, поэтому имеет смысл вначале определить его, опираясь на исследования [6, 7]. Один из основных смыслов, вкладываемых в понятие стратегия, – это «общая руководящая линия, направленная на достижение конечных целей в какой-либо деятельности» [6]. Педагогическую стратегию соотносят с деятельностью, в которой выделяются цель как стратегический ориентир, пути и средства ее достижения; творческий процесс, протекающий во времени и представляющий собой совокупность целесообразных действий, направленных на достижение определенного результата [6]. Образовательная стратегия – это «концепция, являющаяся основой образовательной политики; которая характеризует долговременные, наиболее принципиальные, важные установки, планы, основные направления и принципы развития системы образования как целостного социального института» [7, с. 2]. Чтобы раскрыть содержание образовательной стратегии, необходимо определение цели, описание процесса усвоения содержания, педагогической поддержки и обратной связи [7].

Цель реализации образовательной стратегии формирования исследовательских компетенций школьников. В рамках исследования в качестве ведущей идеи в обучении математике в условиях новых образовательных стандартов нами была выбрана образовательная стратегия формирования исследовательских компетенций школьников. Названная стратегия предполагает формирование у учащихся системы исследовательских компетенций на уроках математики.

Раскрытие содержательного аспекта формирования исследовательских компетенций школьников предполагает характеристику ключевых понятий данного процесса. Следуя мнению, высказанному

А.В. Хуторским, мы будем понимать под компетенциями совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), которые необходимы для качественной продуктивной деятельности, а компетентность определим как обладание компетенциями [4]. В современных условиях исследовательские компетенции – это учебно-познавательные ключевые компетенции, формирование которых является обязательным требованием современных образовательных стандартов. Как известно, компетенции формируются в процессе активной деятельности. Согласно компетентностному подходу, необходимость реализации в современном образовании триады составляющих исследовательской деятельности «знания – умения – опыт деятельности» позволяет в полной мере реализовать указанные требования.

Опираясь на сформулированное определение понятия компетенции и учитывая результаты проведенных исследований в изучаемой нами области [8–10] и др., определим исследовательские компетенции как совокупность знаний в определенной области, наличие исследовательских умений, опыта и способности применять эти знания и умения в конкретной деятельности. Первый компонент указанных компетенций, назовем его знаниевым, включает в себя знания: основных признаков существования проблемы и способов ее выделения, способов формулирования цели исследования; назначения гипотезы в исследовании и основных способов ее формулирования; роли задач исследования и способов их постановки; основных методов исследования и правил адекватного их выбора; основных правил логического вывода [8]. В силу целей и особенностей уроков математики формирование полной системы знаний о проведении исследования не представляется возможным. Осуществить этот процесс целесообразно в ходе специально организованной внеурочной деятельности (элективные курсы, занятия математического кружка, в рамках дополнительного образования [11]).

Ведущим компонентом исследовательских компетенций, согласно мнению большинства исследователей, является формирование исследовательских умений учащихся [8, 9, 12] и др. Исследовательские умения определим, следуя Н.Л. Стефановой, как «умения полностью или частично реализовывать этапы исследовательской деятельности на различном предметном содержании» [10, с. 172]. Опираясь на ряд работ, связанных с типологией исследовательских умений, учитывая специфику про-

ведения урока деятельностной направленности, особенности содержания предмета математики, считаем необходимым формирование у школьников общих, базовых и частных (специальных) исследовательских умений [8, 12, 13].

Общие исследовательские умения выделяются соответственно основным этапам проведения исследования. К ним относят такие умения, как определять цель деятельности, проводить анализ условия заданной ситуации, выдвигать гипотезу, планировать и анализировать решение [8, 10, 12]. Для нашего исследования представляет интерес мнение ряда авторов работ, в частности [9], где охарактеризованы группы исследовательских умений сложного состава: операционные, организационные, коммуникативные, рефлексивные. Названные умения и группы умений инвариантны относительно различного содержания.

«Для осуществления исследовательской деятельности на основе определенного предметного содержания необходимо владеть этим содержанием. Это означает знать особенности объектов этой предметной области, представлять и уметь использовать ее методы, знать содержание важнейших понятий области и уметь ими оперировать. В связи со сказанным целесообразно выделить *базовые предметные умения*, без которых не может осуществляться исследовательская деятельность в соответствующей области» [10, с. 174]. В состав базовых математических исследовательских умений включают умения: выявлять существенные свойства понятий, устанавливать отношения между понятиями, выявлять математические закономерности, выполнять шаги (этапы) решения математической задачи и математического доказательства» [13].

К специальным исследовательским умениям относят исследовательские умения, обусловленные спецификой математики. Это, прежде всего, «умение формулировать, записывать в различных формах, математических моделях одно и то же утверждение, устанавливать аналогию методов решений задач, обнаруживать их структурное сходство; разбивать задачу на подзадачи, осуществлять обобщающие выводы» [13].

Нами выявлены три этапа в формировании исследовательских умений и опыта исследовательской деятельности школьников [5]. Пропедевтический этап реализуется в начальной школе и в 1–6-х классах начальной и основной школы, включает в себя выполнение учащимися исследовательских заданий под полным или частичным руководством учителя. Цель этого этапа – создание положительного отноше-

ния учащихся к учебной исследовательской деятельности, создание условий для развития интереса к исследовательской деятельности, формирование потребности в овладении исследовательскими умениями на уроках математики и начального опыта выполнения учебных исследований. В этот период у школьников формируются первичные представления о значимости исследовательской деятельности; происходит формирование отдельных действий, составляющих исследовательские умения. Формирующий этап реализуется в обучении математике учащихся 7–9-х классов. Его целью является формирование действий, составляющих исследовательские умения: базовых, специальных, общих и приобретение учащимися соответствующего опыта. Обобщающий этап реализуется в старшей школе. Главная направленность этапа – формирование самостоятельного опыта выполнения исследовательских работ учащимися, осуществляемого в ходе их участия в научных школьных объединениях, конференциях различного уровня и т.д. На этом этапе происходит осознание, осуществляется перенос сформированных умений в новые условия, формируются элементы исследовательских компетенций, обогащается опыт выполнения учебных исследований.

Резюмируя сказанное, отметим, что основной период формирования исследовательских умений и соответствующего опыта на уроках математики приходится на уровень 5–9 классов. На этом уровне у учащихся необходимо формировать в большей мере базовые и специальные исследовательские умения. Основным средством их формирования выступают исследовательские задачи. Под исследовательскими задачами будем понимать «задачи, процесс решения которых способствует формированию у учащихся исследовательских умений и основными чертами которых являются: постановка вопроса, при котором ответ неочевиден; широта условия, допускающая несколько вариантов его трактовки или соответствующая нескольким конфигурациям; скрытость связей условия с известными учащимся теоремами и формулами» [9]. При выполнении заданий целесообразно использовать эвристические беседы, элементы проблемного обучения, метод проектов и т.д. Процесс решения указанных задач способствует приобретению определенного исследовательского опыта учащихся. Вклад в формирование общих исследовательских умений должны вносить все учебные предметы.

Педагогическая поддержка в контексте осуществления образовательной страте-

гии формирования исследовательских компетенций школьников на уроке математики предполагает ряд направлений: мотивация и стимулирование выполнения учебной исследовательской деятельности учащимися; оказание консультативной помощи; создание развивающей образовательной среды и др. В частности, она заключается в помощи учителя в той или иной форме или в создании условий для учащихся с целью выполнения ими какой-либо задачи на уроке или при подготовке индивидуального исследования. В ходе урока педагогическая поддержка может быть реализована и через: демонстрацию решения исследовательских задач; рекомендации источников (справочников, сайтов); ориентирование на то, какие именно данные должны быть найдены; совместный анализ полученных данных и формулировка выводов.

Обратная связь в контексте реализации образовательной стратегии формирования исследовательских компетенций школьников предполагает выявление одного из достигнутых уровней их сформированности у учащихся: репродуктивного (характеризуется выполнением задания по данному образцу, либо следуя указаниям); продуктивного (характеризуется ситуативными, частичными проявлениями элементов исследовательских компетенций при выполнении задания); творческого (характеризуется самостоятельным выполнением задания с применением комплекса исследовательских умений в нестандартных ситуациях, самостоятельное выполнение учебного исследования) [5]. Процесс оценки сформированности компетенций предполагает текущий контроль (выявление уровня сформированности отдельных исследовательских умений учащихся на текущий момент) и итоговый контроль (выявление уровня сформированности умений в зависимости от успешности и уровня самостоятельности решения исследовательских задач, качества проведения учебного исследования), а также коррекцию полученных результатов в случае необходимости.

Заключение

В процессе изучения проблемы, заявленной в данном исследовании, мы пришли к выводу, что представление идеи формирования исследовательских компетенций школьников на уроке математики как образовательной стратегии позволяет решить задачи, определяемые современными образовательными стандартами.

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлени-

ям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ЧГПУ им. И.Я. Яковлева и МГПИ им. М.Е. Евсевьева) по теме «Модель подготовки учащихся к исследовательской деятельности в обучении математике в контексте современных образовательных стандартов».

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: http://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/#block_1000 (дата обращения: 10.09.2018).
2. Саранцев Г.И. Методика обучения математике: методология и теория: учеб. пособие для студентов бакалавриата высших учебных заведений по направлению «Педагогическое образование» (профиль «Математика»). Казань: Центр инновационных технологий, 2012. 246 с.
3. Капкаева Л.С. Деятельностный подход и особенности его реализации в условиях модернизации педагогической магистратуры // Гуманитарные науки и образование. 2015. № 4 (24). С. 51–57.
4. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении: научно-методическое пособие. М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2013. 73 с.
5. Журавлева О.Н., Сарванова Ж.А., Дорофеев С.Н. Формирование исследовательских компетенций школьников в обучении математике // Развитие науки и образования: коллективная монография. Вып. 1. Чебоксары: ИД «Среда», 2018. С. 212–221.
6. Игнатова В.В., Барановская Л.А. Содействие как педагогическая стратегия // Сибирский педагогический журнал. 2008. № 14 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sodeystvie-kak-pedagogicheskaya-strategiya> (дата обращения: 08.09.2018).
7. Подходова Н.С., Бондаренко Д.К. Стратегия использования субъектного опыта учащегося // Интернет-журнал «Мир науки». 2017. Т. 5, № 3. [Электронный ресурс]. URL: <http://mir-nauki.com/PDF/51PDMN317.pdf> (дата обращения: 08.09.2018).
8. Далингер В.А. Формирование у учащихся исследовательской компетенции в процессе обучения математике // Международный журнал экспериментального образования. 2012. № 7. С. 98–100.
9. Скарбич С.Н. Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач: учеб. пособие. М.: Флинта, 2011. 194 с.
10. Стефанова Н.Л. Проблема развития исследовательских умений учащихся с позиции метаметодического подхода // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2002. Т. 2. № 3. С. 167–175.
11. Рябова Н.В., Лаврентьева М.А. Сетевое взаимодействие как фактор эффективной деятельности образовательной организации // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 9–2. С. 322–326.
12. Позднякова Е.В. Формирование исследовательских умений учащихся основной школы в процессе обучения геометрии: дис. ... канд. пед. наук. Новокузнецк, 2004. 231 с.
13. Тимофеева Л.Н. Развитие исследовательских умений учащихся классов с углубленным изучением математики: На примере изучения теоретико-числового материала: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Санкт-Петербург, 2003. 19 с.