

Научная статья

УДК 378.14

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.65.796

Gulnara Tagirovna Soldatova

Candidate of Pedagogy,

Associate Professor of the Department of Mathematical
and Natural Sciences,

Russian State Vocational Pedagogical University

Ekaterinburg, Russian Federation

gulnara.soldatova@yandex.ru

Гульнара Тагировна Солдатова

канд. пед. наук,

доцент кафедры математических и естественно-научных дисциплин,

Российский государственный

профессионально-педагогический университет

Екатеринбург, Российская Федерация

gulnara.soldatova@yandex.ru

**ВЛИЯНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РАЗВИТИЕ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ СТУДЕНТА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

5.8.1 — Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки)

5.8.2 — Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки)

Аннотация. В статье рассматривается проблема развития исследовательских умений студентов вуза. Актуальность темы исследования определяется имеющимися законодательными документами: Указом Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года», Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», Концепцией развития российского математического образования в Российской Федерации. Формирование «возможности для самореализации и развития талантов» — одна из приоритетных национальных целей развития Российской Федерации. В качестве способа достижения этой цели указывается единство науки и образования. Это единство можно обеспечить в процессе организации научно-исследовательской деятельности студентов в вузе. Успешность научно-исследовательской деятельности студентов напрямую связана с уровнем развития исследовательских умений обучающихся. В статье рассматривается проблема формирования исследовательских умений студентов в результате математической деятельности студентов. Цель исследования — показать возможности математической деятельности в формировании исследовательских умений студентов. Данная цель

достигается с помощью изучения и соотнесения следующих понятий: «математическая деятельность», «исследовательские умения» и «научно-исследовательская деятельность». В работе показывается, что благодаря особенностям математического образования (универсальность математики, формирование аналитического мышления) математическая деятельность в вузе способна сформировать у студентов навыки научно-исследовательской работы. Научная новизна исследования состоит в обосновании связи между освоением математических дисциплин в вузе и формированием исследовательских умений студентов. Значимость работы заключается в том, что анализ особенностей математической деятельности позволяет разработать способы ее применения в формировании навыков научно-исследовательской деятельности студентов. В работе представлен опыт организации математической деятельности студентов в вузе.

Ключевые слова: современный специалист, национальная цель, наука, научно-исследовательская деятельность, студент, высшее образование, математика, исследовательские умения, логическое мышление, математическая деятельность

Для цитирования: Солдатова Г. Т. Влияние математической деятельности на развитие исследовательских умений студента высшей школы // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 4(65). С. 307—310. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.65.796.

Original article

**THE IMPACT OF MATHEMATICAL ACTIVITIES ON THE DEVELOPMENT
OF RESEARCH SKILLS OF UNIVERSITY STUDENTS**

5.8.1 — General pedagogy, history of pedagogy and education

5.8.2 — Theory and methodology of teaching and upbringing (by areas and levels of education)

Abstract. The article deals with the problem of the development of research skills of university students. The relevance of the research topic is determined by the available legislative documents: the Decree of the President of the Russian Federation “On national development goals of the Russian Federation until 2030”, the law “On education in the Russian Federation”, the Concept of development of mathematical education in the Russian Federation. The formation of opportunities for self-realization and talent development is one of the priority national development goals of the Russian Federation. The unity of science and education is indicated as a way to achieve this goal. This unity can be ensured in the process of organizing the research activities of students at the university.

The success of students' research activities is directly related to the development of students' research skills. The article deals with the problem of formation of students' research skills as a result of students' mathematical activity. The purpose of the study is to show the possibilities of mathematical activity in the formation of students' research skills. This goal is achieved by studying and correlating the following concepts: “mathematical activity”, “research skills” and “research activities”. The article shows that due to the peculiarities of mathematical education (the universality of mathematics, the formation of analytical thinking), mathematical activity at the university is able to form students' research skills. The scientific novelty of the research consists in substantiating the

connection between mastering mathematical disciplines at the university and the formation of students' research skills. The significance of the work lies in the fact that the analysis of the features of mathematical activity allows us to develop ways of its application in the formation of students' research skills.

The paper presents the experience of organizing mathematical activities of students at the university.

Keywords: *modern specialist, national goal, science, research activity, student, higher education, mathematics, research skills, logical thinking, mathematical activity*

For citation: Soldatova G. T. The impact of mathematical activities on the development of research skills of university students. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2023;4(65):307—310. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.65.796.

Введение

Актуальность темы связана с необходимостью подготовки конкурентоспособного, грамотного специалиста, способного адекватно и качественно реагировать на быстро меняющиеся условия в стране. Одним из решений проблемы воспитания высококвалифицированного специалиста является интеграция науки и образования. В соответствии с Указом Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года» одной из национальных целей развития России провозглашено формирование «возможности для самореализации и развития талантов»¹. В качестве показателей, характеризующих достижение этой цели, выделены следующие факторы: «формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся; обеспечение присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования». Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» также отражает указанную национальную цель. Так, в ст. 72 отмечается: «Целями интеграции образовательной и научной (научно-исследовательской) деятельности в высшем образовании являются кадровое обеспечение научных исследований, повышение качества подготовки обучающихся по образовательным программам высшего образования, привлечение обучающихся к проведению научных исследований под руководством научных работников, использование новых знаний и достижений науки и техники в образовательной деятельности».

Таким образом, научно-исследовательская деятельность студентов имеет большой потенциал в осуществлении интеграции науки и образования. Качество научно-исследовательской деятельности зависит от уровня сформированности исследовательских умений обучающихся. В результате возникает необходимость в способах развития исследовательских умений студентов. Одно из решений — использование особенностей и возможностей математического образования.

Степень изученности проблемы. Проблема организации научно-исследовательской деятельности студентов (далее — НИДС) в системе высшего образования не является новой. Этой проблеме посвящены исследования В. И. Загвязинского, С. И. Зиновьева, В. А. Федорова, Г. М. Храмовой и др. Анализ указанных исследований показывает, что основным принципом организации НИДС является единство научного и учебного процесса в вузе. Изучение рассматриваемой проблемы в настоящее время акцентируется на формах и способах организации НИДС, в т. ч. и при освоении математических дисциплин (см. [1—3] и др.).

Целесообразным считаем вопрос: можно ли при изучении математических дисциплин в вузе сформировать исследовательские умения будущих специалистов?

Научная новизна исследования состоит в попытке обосновать связь освоения математических дисциплин в вузе с формированием исследовательских умений студентов.

Цель статьи — показать возможности математической деятельности в развитии исследовательских умений студентов.

Задачей является исследование системы следующих понятий: математическая деятельность, научно-исследовательская деятельность, исследовательские умения.

Теоретическая значимость исследования связана с выявлением влияния математической деятельности студентов на развитие исследовательских умений.

Практическая значимость работы заключается в том, что анализ особенностей математической деятельности позволяет разработать способы ее использования для формирования исследовательских умений студентов.

Методология. Источниками информации для написания данной статьи послужили научные материалы, законодательные документы по теме исследования. В рамках исследования использовались сравнительный анализ и системный подход.

Основная часть

Математическое образование играет существенную роль в становлении высококвалифицированных специалистов любой отрасли. Современное общество нуждается в специалистах, способных самостоятельно ориентироваться в динамичном информационном потоке, способных сравнивать, анализировать, находить лучшие варианты решений, иными словами, такой специалист должен обладать исследовательскими умениями. Под исследовательскими умениями будем понимать «способность субъекта выполнять умственные и практические действия, соответствующие научно-исследовательской деятельности, подчиняться логике научного исследования на основе знаний и умений, которые приобретаются в процессе изучения основ наук» [4].

Развитию исследовательских умений способствует грамотно организованная математическая деятельность обучающихся. Под математической деятельностью студентов будем понимать деятельность по освоению ими математических понятий, методов, а также изучение межпредметных связей с другими научными областями. Причем основным результатом этой деятельности должно стать представление о математике не только как о системе знаний, но и как о «специфическом виде научной деятельности» [5]. Иными словами, целью математической деятельности, должно быть, как отмечает С. Р. Коголовский, «формирование и развитие способности к поисково-исследовательской деятельности» [6].

Выделим особенности математической деятельности, позволяющие говорить о ее влиянии на развитие исследовательских умений.

¹ Здесь и далее нормативные акты приводятся по СПС «Гарант».

Во-первых, отметим универсальный характер математического образования. Так, Р. Курант в известной работе «Что такое математика?» называет математику «образцом универсально приложимого научного метода» [7]. Математика — инструмент изучения окружающего мира. За счет построения моделей реальных объектов, процессов математика способна разглядеть их особенности и взаимосвязи. Причем неважна природа этого объекта или процесса. Математика успешно справляется с моделированием физических процессов, биологических, экономических и др. [8]. Таким образом, математическая деятельность тесно связана с таким методом, как моделирование. Отметим, что моделирование как научный метод используется исследователями и специалистами различных областей. Привнесение в этот метод математического языка позволяет сделать модели «умозрительными» и получить четко оформленный результат. В результате описания модели математическим языком моделирование становится математическим. Под математическим моделированием будем понимать «идеальное научное знаковое формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке математики, а исследование модели проводится с использованием тех или иных математических методов» [8]. Алгоритм реализации математического моделирования, согласно А. А. Самарскому, представляет собой триаду «модель — алгоритм — программа» [8]. И реализация каждого этапа предполагает наличие исследовательских умений и необходимых знаний.

Во-вторых, основное назначение математики — научить обучающегося мыслить логически. Действительно, математика учит не просто отдельным понятиям, но и связкам между понятиями. Такое мышление позволяет «предвидеть» и «чувствовать» результат. Как отмечает В. М. Московкин, функция математики не в изучении интегралов и производных, они, может, и не понадобятся будущему специалисту, «математика формирует аналитический ум и логическое мышление человека, воспитывает его умственные способности» [9]. Иными словами, математика развивает аналитические способности и критическое мышление, необходимые современному специалисту.

В результате математическая деятельность, основанная на математическом моделировании и развивающая интеллектуальные способности обучающегося, становится своеобразным «катализатором» формирования исследовательских умений.

Понятие «научно-исследовательская деятельность студентов» рассматривается с различных точек зрения [10]. В большинстве работ НИДС рассматривается как компонент подготовки специалиста, важнейшей составляющей профессиональной подготовки, направленной на формирование комплекса компетенций: универсальных, профессиональных, научно-исследовательских [11—13]. При этом понятия «научно-исследовательская деятельность студентов» и «научно-исследовательская работа студентов» рассматриваются как синонимы.

Под научно-исследовательской деятельностью будем понимать «деятельность научного характера, связанную с научным поиском, проведением исследований, экспериментов, в целях расширения имеющихся и получения новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в природе и обществе, научных обобщений, научного обоснования проектов» [10].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кипяткова О. С., Ястребов А. В. Укрупненные дидактические единицы как средство реализации принципа фундаментальности в обучении математике // Ярославский педагогический вестник. 2018. № 3. С. 86—93.

Таким образом, можно отметить, что и математическая деятельность, и научно-исследовательская деятельность опираются на один и тот же алгоритм организации своей деятельности и имеют общие методы. А значит, математическая деятельность, развивая исследовательские умения студентов, может являться одной из составляющей НИДС.

Грамотно организованная математическая деятельность студентов успешно развивает исследовательские умения, которые, в свою очередь, становятся залогом результативной научно-исследовательской деятельности. В качестве примера формирования исследовательских умений различными методами приведем опыт кафедры математических и естественно-научных дисциплин Российского государственного профессионально-педагогического университета. Мы сделали серьезный акцент на методах проблемно-развивающего обучения.

Во-первых, введение заданий исследовательского характера во время проведения лекций, практических занятий раскрывает возможности математики. Например, с помощью дифференциальных уравнений студенты пробуют описывать различные реальные процессы. Посредством линейной алгебры — решать экономические задачи. Теория вероятностей и математическая статистика позволяет оценивать и прогнозировать результаты различных экспериментов.

Во-вторых, показывая эволюцию различных математических понятий путем создания проблемных ситуаций, преподаватель задает необходимую для исследователя последовательность познания окружающего мира. Так, изучая числовые множества, студент понимает историю появления и необходимость каждого из них, видит проблемы, причем не решенные по сей день. Для многих студентов такая подача материала становится стимулом к ведению исследовательской работы.

В-третьих, применение активных форм познания математических дисциплин способствуют формированию исследовательских умений. Так, участие студентов в олимпиадах, интеллектуальных состязаниях, как математических, так и междисциплинарных, развивает умения находить проблему, мобильно переносить свои знания в новые ситуации, решать неординарные задачи. Проведение различных исследований во внеучебное время мотивирует обучающихся к саморазвитию и самореализации. Поиск решения проблемы заставляет студентов работать с научной литературой. Результатом таких исследований являются публикации в различных сборниках (см.: [14; 15] и др.). Отметим, что в результате совместного (преподавателя и студентов) поиска решения проблемы преподаватель и студенты зачастую становятся коллегами, обменивающимися знаниями.

Приведенные методы и формы работы со студентами позволяют сделать вывод, что качественно организованная математическая деятельность, благодаря особенностям математического образования, способствует развитию исследовательских умений обучающихся.

Заключение

В статье рассмотрены особенности математического образования, приведены имеющиеся в научно-педагогической литературе трактовки понятий «математическая деятельность», «исследовательские умения», «научно-исследовательская деятельность». Представленное исследование показывает возможности математического образования в вопросе формирования исследовательских умений студентов вуза.

2. Тестов В. А. Фундаментальность образования: современные подходы // Педагогика. 2006. № 4. С. 3—9.
3. Садовников Н. В. Методическая подготовка учителя математики в педвузе в контексте фундаментализации образования : моногр. Пенза : Пенз. гос. пед. ун-т им. В. Г. Белинского, 2005. 283 с.
4. Ушачев В. П. Обучение основам творческой деятельности : учеб. пособие. Магнитогорск, 2014. 224 с.
5. Аронов А. М., Знаменская О. В. О понятии математической компетентности // Вестник Московского университета. Серия Педагогическое образование. 2010. № 4. С. 31—43.
6. Коголовский С. Р. Математическая деятельность и понятие модели // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2013. № 2. С. 28—40.
7. Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика?. 7-е изд., стер. М. : МЦНМО, 2015. 568 с.
8. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. М. : Физматлит, 2001. 320 с.
9. Московкин В. М. О деградации математического образования в мире и о мерах, повышающих интерес к математике // Оригинальные исследования (ОРИС). 2021. № 5. С. 116—132.
10. Голубева И. А. Научно-исследовательская деятельность студентов: попытка определения // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. 2022. № 2(74). С. 73—86.
11. Сазонова А. Н., Зачиняева Е. Ф. Научно-исследовательская деятельность студентов педагогической магистратуры: особенности организации и взаимодействия : учеб.-метод. пособие. Владивосток : Изд-во Дальневост. фед. ун-та, 2022. 98 с.
12. Чупрова Л. В. Научно-исследовательская работа студентов в образовательном процессе вуза // Теория и практика образования в современном мире : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февр. 2012 г.). СПб. : Реноме, 2012. Т. 2. С. 380—383.
13. Организация научно-исследовательской работы студентов в вузе : учеб.-метод. пособие / науч. ред. В. А. Федоров. Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2009. 144 с.
14. Милашкова Е. Р., Солдатова Г. Т. Применение дифференциальных уравнений в исследовании экономических процессов // Современные стратегии и цифровые трансформации устойчивого развития общества, образования и науки : сб. материалов III Междунар. науч.-практ. конф. М, 2022. С. 78—81.
15. Солдатова Г. Т., Белинский П. Д., Шадрин М. Е. Проблема повышения качества поисковых запросов // Наука. Информатизация. Технологии. Образование : материалы XVI междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2023. С. 193—201.

REFERENCES

1. Kipyatkova O. S., Yastrebov A. V. Enlarged didactic units as a means of implementing the principle of fundamentality in teaching mathematics. *Yaroslavskii pedagogicheskii vestnik = Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2018;3:86—93. (In Russ.)
2. Testov V. A. Fundamentality of education: modern approaches. *Pedagogika = Pedagogy*. 2006;4:3—9. (In Russ.)
3. Sadovnikov N. V. Methodological training of mathematics teachers at pedagogical universities in the context of fundamentalization of education. Monograph. Penza, Penza State Pedagogical University named after V. G. Belinsky publ., 2005. 283 p. (In Russ.)
4. Ushachev V. P. Teaching the basics of creative activity. Textbook. Magnitogorsk, 2014. 224 p. (In Russ.)
5. Aronov A. M., Znamenskaya O. V. On the concept of mathematical competence. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya Pedagogicheskoe obrazovanie = Lomonosov Pedagogical Education Journal*. 2010;4:31—43. (In Russ.)
6. Kogalovsky S. R. Mathematical activity and the concept of a model. *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. seriya: Gumanitarnye nauki = Ivanovo State University Bulletin. Series: The Humanities*. 2013;2:28—40. (In Russ.)
7. Courant R., Robbins G. What is mathematics?. 7th ed. Moscow, Moscow Center for Continuous Mathematical Education publ., 2015. 568 p. (In Russ.)
8. Samarskii A. A., Mikhailov A. P. Mathematical modeling: Ideas. Methods. Examples. 2nd ed. Moscow, Fizmatlit, 2001. 320 p. (In Russ.)
9. Moskovkin V. M. On degradation of mathematical education in the world and on measures increasing interest in mathematics. *Original'nye issledovaniya (ORIS)*. 2021;5:116—132. (In Russ.)
10. Golubeva I. A. Scientific and research activity of students: an attempt at definition. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'no-go universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Sotsiologiya. Pedagogika. Psikhologiya = Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Sociology. Pedagogy. Psychology*. 2022.;2(74):73—86. (In Russ.)
11. Sazonova A. N., Zachinyaeva E. F. Scientific and research activity of students of pedagogical magistracy: features of organization and interaction. Educational manual. Vladivostok, Far Eastern Federal University publ., 2022. 98 p. (In Russ.)
12. Chuprova L. V. Scientific and research work of students in the educational process of a university. *Teoriya i praktika obrazovaniya v sovremenom mire = Theory and practice of education in the modern world. Proceedings of the I international scientific conference (Saint Petersburg, February 2012)*. Saint Petersburg, Renome, 2012;2:380—383. (In Russ.)
13. Organization of scientific and research work of students in higher education institutions. Educational manual. V. A. Fedorov (ed.). Ekaterinburg, Russian State Vocational Pedagogical University publ., 2009. 144 p. (In Russ.)
14. Milashkova E. R., Soldatova G. T. Application of differential equations in the study of economic processes. *Sovremennye strategii i tsifrovye transformatsii ustoichivogo razvitiya obshchestva, obrazovaniya i nauki = Modern strategies and digital transformations of sustainable development of society, education and science. Collection of materials of the III international scientific and practical conference*. Moscow, 2022:78—81. (In Russ.)
15. Soldatova G. T., Belinsky P. D., Shadrin M. E. The Problem of Quality Improvement Search Queries. *Nauka. Informatizatsiya. Tekhnologii. Obrazovanie = Science. Informatization. Technologies. Education. Proceedings of the XVI international scientific and practical conference*. Ekaterinburg, Russian State Vocational Pedagogical University publ., 2023:193—201. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 20.07.2023; одобрена после рецензирования 07.09.2023; принята к публикации 23.09.2023.
The article was submitted 20.07.2023; approved after reviewing 07.09.2023; accepted for publication 23.09.2023.