

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2024, Том 12, № 6 / 2024, Vol. 12, Iss. 6 <https://mir-nauki.com/issue-6-2024.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN624.pdf>

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

Ссылка для цитирования этой статьи:

Архипова, Н. А. Исследовательские задачи и их роль в формировании исследовательской компетенции в обучении математике в железнодорожном вузе / Н. А. Архипова, Н. Н. Евдокимова, Т. В. Рудина // Мир науки. Педагогика и психология. — 2024. — Т. 12. — № 6. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN624.pdf>

For citation:

Arkhipova N.A., Evdokimova N.N., Rudina T.V. Research tasks and their role in the formation of research competence in teaching mathematics at a railway university. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2024;12(6): 49PDMN624. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN624.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 378.881.1

Архипова Наталья Александровна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Самара, Россия
Старший преподаватель кафедры «Высшая математика»
E-mail: arkipova_n_a@mail.ru

Евдокимова Наталья Николаевна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Самара, Россия
Доцент кафедры «Высшая математика»
Кандидат физико-математических наук, доцент
E-mail: evdok22@mail.ru

Рудина Татьяна Владимировна

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Самара, Россия
Доцент кафедры «Высшая математика»
Кандидат педагогических наук
E-mail: yatanya2005@yandex.ru

Исследовательские задачи и их роль в формировании исследовательской компетенции в обучении математике в железнодорожном вузе

Аннотация. Современная система высшего образования все больше уделяет внимание исследовательской деятельности как образовательной технологии, направленной на приобщение обучающихся к активным формам получения знаний, самообучению и саморазвитию. Роль исследовательских способностей обучающихся выходит на первый план в связи с тем, что данные способности включают в себя не только совокупность «сухих» теоретических знаний, но и незаменимых в работе практических навыков. Учебно-исследовательская деятельность обучающегося предполагает не только получение знаний по изучаемой дисциплине, в частности по математике, но и интеллектуальное, личностное развитие обучающегося, рост его компетентности в сфере исследования, формирование умения работать самостоятельно и в коллективе, понимание сущности исследовательской работы, представление результатов исследования.

Исследовательская компетенция начинает формироваться с первого курса обучения, когда накапливаются теоретические знания, при этом вырабатываются умения в решении математических задач, что в свою очередь способствует развитию способностей поиска и систематизации знаний. Исследовательские задачи выступают в качестве способа,

инструмента, позволяющего формировать у обучающихся исследовательскую компетенцию. Данная статья посвящена рассмотрению исследовательских задач и проблеме повышения эффективности исследовательской компетенции вузовского образования, в частности математического.

В данной работе представлена возможность использования исследовательских задач при обучении математике будущих инженеров железнодорожного транспорта. В рамках дисциплины «Математика» обучающимся предлагается решать исследовательские задачи профессионального содержания.

В работе рассматривается открытая исследовательская математическая задача для специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» Поволжского государственного университета путей сообщения.

Ключевые слова: исследовательские задачи; научная деятельность обучающихся; математические задачи; исследовательская компетентность; инструмент оценки; проблемное обучение; профессионально-направленные задачи

Введение

Отметим, что начиная с середины XX века, началась гонка технологий. В связи с этим в России создалась критическая для образования ситуация, связанная прежде всего с тем, что период системных технологических изменений становится меньше, чем сам образовательный цикл. Отметим, что технологии меняются, как правило, каждые 7 лет, в то время как образовательный цикл составляет не менее 16. При этом задача образования состоит уже не только в том, чтобы освоить действующие орудия производства, а и в том, чтобы быть готовыми в жизни встречаться с новыми возникающими технологиями.

Система образования должна заниматься постоянным поиском инструментов подготовки выпускников к профессии. Низкий уровень мотивации обучающихся к изучению сложного материала является одной из основных проблемных задач. Российская система образования основана на репродуктивной методике, в основе которой лежит запоминание больших массивов сведений и отработка навыков действия по предлагаемому алгоритму или образцу. То есть, при российском подходе к изучению естественно-научных предметов ориентир берётся на непосредственное воспроизведение знаний, а не на их практическое применение. Таким образом, для современного образования характерны серьёзные пробелы в навыках организации и проведению научно-исследовательской деятельности [1; 2].

Важность развития исследовательских способностей обучающихся бесспорна, так как предполагает развитие критического мышления у обучающихся, позволяя оценивать полученную информацию, а также определять её достоверность, и в итоге получать обоснованные результаты. Все это связано с решением сложных и нестандартных задач, которые развивают у обучающихся способности креативно мыслить и применять инновационное мышление. Исследовательская деятельность в процессе обучения позволяет будущим специалистам быстрее адаптироваться к требованиям рынка труда и стать конкурентноспособными [3].

В процессе решения исследовательских задач по математике, в частности задач с профессиональной направленностью, обучающийся проходит через основные этапы исследования: подготовка к исследованию, проведение самого исследования, анализ результатов исследования, представление и защита полученных результатов исследования, что способствует формированию исследовательской компетенции. При этом обучающийся изучает новые методы решения задач, обращаясь к источникам за новыми теоретическими

материалами. Таким образом, исследовательские задачи развивают у обучающихся исследовательский тип мышления, выражающийся в стремлении освоить новые факты, вырабатывают умения и навыки, которые могут быть применены в других исследованиях [4; 5].

В настоящее время в педагогической практике применяется целый комплекс инновационных технологий обучения, а также соответствующих форм, средств и способов, которые влияют на формирование исследовательской компетенции. Среди них можно выделить технологию проблемного обучения, которое ориентирует на организацию поисковой деятельности обучающихся. Суть проблемного обучения заключается в проблемном изложении учебного материала, создании проблемных ситуаций [6]. Деятельность обучающихся организуется таким образом, чтобы они включались в процесс решения проблем, получали новые знания и могли самостоятельно формулировать проблемные вопросы и находить ответы на них. В роли проблемных ситуаций при изучении дисциплины «Математика» могут выступать исследовательские задачи с профессиональной направленностью. Таким образом, в научно- и учебно-исследовательской работе студентов проблемный подход к обучению становится приоритетным [7].

Главной целью учебного исследования является развитие у обучающегося способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции обучающегося в образовательном процессе.

Методология исследования

Целью данного исследования явилось рассмотрение возможности введения исследовательских задач в образовательный процесс при изучении дисциплины «Математика».

В представленной работе исследовательские задачи выступают в качестве способа, инструмента, позволяющего формировать у обучающихся исследовательскую компетенцию.

Перечислим задачи, подлежащие рассмотрению в представленной статье:

- необходимо провести анализ теоретической и методической литературы по применению исследовательских задач в процессе обучения;
- выявить особенности применения представленных задач в процессе изучения математики на технических специальностях в Приволжском государственном университете путей сообщения;
- привести пример исследовательской задачи для специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог».

В качестве объекта исследования выступает процесс обучения математике обучающихся технических вузов, направленный на формирование и развитие исследовательской компетентности.

В рамках исследования были использованы методы такие как изучение и анализ научно-методической литературы о применении исследовательских задач и их роли в процессе получения высшего образования, в частности, высшего технического образования. Предложен к рассмотрению пример исследовательской задачи из курса высшей математики для обучающихся первого курса Приволжского государственного университета путей сообщения.

История вопроса

Исследовательская деятельность обучающихся определяется потребностями профильной подготовки.

Под исследовательской компетентностью будем понимать набор знаний, умений и навыков, требуемых для самостоятельного проведения научных исследований. Последнее включает в себя следующие составляющие: аналитическое мышление, методологическую грамотность, проектирование и планирование, а также коммуникативные навыки.

С помощью аналитического мышления обучающиеся способны оценить ситуацию критически, выделить значимые моменты и установить причинно-следственные связи. Методологическая грамотность позволяет сделать правильный выбор методов исследования, а также верно интерпретировать полученные результаты. Пользуясь проектированием и планированием, обучающийся не только ставит перед собой цели исследования, но и формирует гипотезы, и планирует необходимые навыки на каждом этапе исследования. С помощью коммуникативных навыков формируются навыки работы в команде, а также умение по представлению результатов исследования, как в устной, так и в письменной форме.

Великие математики, такие как А.Н. Колмогоров, Б.Д. Гнеденко, Д. Пойя, А. Пуанкаре и другие едины во мнении, что в качестве главной цели математического образования выступает воспитание математической культуры мышления, представляющей собой симбиоз основ математических знаний, логического мышления и математической интуиции. Различные педагоги и психологи в своих трудах рассматривали вопросы формирования и организации исследовательской компетенции обучающихся. Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, И.А. Зимняя, Д.Б. Эльконин свои труды посвятили общей теории деятельности. С. И. Брызгалов, С.Н. Скарбич, С.И. Архангельский, Ю.К. Бабанский, С.И. Зиновьев, В.А. Крутецкий и др. посвятили работы психолого-педагогическим основам исследовательской деятельности.

Проблемам организации и активизации исследовательской деятельности обучающихся в процессе получения знаний посвящены работы А.В. Андриенко, В.В. Афанасьева, Я.В. Кривенко, Т.А. Воронько, Е.В. Феськовой, В.А. Гусева, Е.Н. Кикоть, В.А. Далингера, А.А. Ушакова, М.А. Осинцевой, Н.В. Скоробогатовой, М.Ю. Гармашова, Н.А. Федотовой и др.

Е.В. Феськова, Я.В. Кривенко, С.Н. Скарбич, А.А. Ушаков, Н.А. Александрова и другие свои работы посвятили формированию исследовательских компетенций обучающихся.

Имеется два подхода к организации обучения: традиционный и исследовательский. При традиционном подходе деятельность преподавателя заключается в объяснении обучающимся теоретического материала. Далее обучающимся предлагается решить задачи, затем правильность решения оценивается преподавателем, после чего для закрепления материала предлагается решить подобные задачи. При организации такого подхода считается, что у задачи имеется единственно правильный ответ, известный педагогу.

При исследовательском подходе к обучению математике преподаватель выступает в роли консультанта, может предложить свои идеи по решению поставленной задачи, а также помочь изложить полученные результаты и выводы. У обучающегося при этом появляется возможность задавать вопросы, искать на них ответы, выдвигать различные предположения по решению поставленной задачи, анализировать их, доказывать их состоятельность или опровергать. Полученные при этом результаты могут служить основанием для дальнейшего исследования [8].

При изучении дисциплины «Математика» в техническом вузе целесообразно применять так называемый принцип задачности.

Под принципом задачности мы будем понимать одно из направлений совершенствования вузовского естественно-научного образования, в частности математического. Принцип задачности подразумевает включение в учебный процесс открытых исследовательских задач и построения на их основе содержания дисциплины. Следует отметить, что наряду с ответом задачи, важную роль приобретает способ её решения. Опираясь на данную концепцию,

Таблица 2

Потребности станций дороги в порожних вагонах

Станция с недостатком порожних вагонов	Количество вагонов
6	50
7	55
8	45
9	65
10	35
11	30
12	20
13	15
14	25
15	5
16	75
17	80

Источник¹

Обучающимся рекомендуется разбить решение данной задачи на два этапа:

1. Составить матрицу стоимости, то есть найти кратчайшие пути от каждой станции избытка до каждой станции недостатка порожняка заданного полигона. Для этого необходимо воспользоваться алгоритмом определения кратчайших путей на сети. Под кратчайшим путём в данной задаче понимается путь с наименьшей стоимостью.
2. После нахождения таких путей составить матрицу и получить оптимальный план регулирования порожняка методом потенциалов или разрешающих слагаемых.

Поиск решения подобных задач побуждает обучающихся изучить терминологию профессионального характера, что предполагает получение новых знаний и кроме того, обучающийся видит связь между изучаемыми дисциплинами.

Результаты и выводы исследования

Таким образом, включение в процесс изучения высшей математики в техническом вузе исследовательских задач помогает развить навыки самостоятельного поиска решений, глубокого анализа данных, развивают профессиональные умения, стимулируют усвоению специальных предметных знаний. Обучающиеся при этом получают бесценный опыт применения ранее полученных теоретических знаний при решении практических задач под руководством опытных преподавателей. Накопленный опыт исследовательской деятельности позволяет каждому обучающемуся в дальнейшем принимать участие в научных конференциях и публиковать научные статьи, тем самым имея возможность научиться представлять результаты своих исследований на всеобщее обозрение, получая «обратную связь».

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтович, А.В. Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии. / А.В. Леонтович // Народное образование — 1999. — № 10 — с. 152–158.
2. Шнейдер, Е.М., Димитрюк, Ю.С. Методы формирования исследовательской компетентности студентов высшей школы // Современные проблемы науки и образования. — 2017. — № 6; с. 144.

3. Зимняя, И.А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности. / И.А. Зимняя, Е.Н. Шашенкова. — Ижевск: ИЦПКПС — 2001. — 248 с.
4. Африна, Е.Н. Исследовательская деятельность формирует общеучебные умения. / Е.И. Африна, А.И. Крылов // Народное образование — 2014. — № 5 — с. 164–170.
5. Останов, К. Использование нестандартных исследовательских задач в процессе обучения геометрии / К. Останов, О.У. Пулатов, А.А. Азимов // Вопросы науки и образования. — 2018. — № 1(13). — С. 120–121.
6. Романов, П.Ю. Теория и практика построения системы задач на формирование исследовательских умений / П.Ю. Романов, Г.В. Токмазов // Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков, Дубна, 18–22 сентября 2000 года. — Дубна: Московский центр непрерывного математического образования, 2000. — С. 585–586.
7. Блинова, Т.Л. К вопросу формирования умений исследовательской деятельности обучающихся в процессе изучения задач по теме "Статистика" / Т.Л. Блинова, К.Д. Придорогина, М.В. Токмянина // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. — 2021. — № 6. — С. 167–171.
8. Балл Г.А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект. / Г.А. Балл. — М.: 1990. — 184 с.
9. Архипова, Н.А., Евдокимова, Н.Н, Рудина, Т.В. Роль профессионально направленных задач при обучении математике студентов железнодорожного университета специальности «Подвижной состав железных дорог» [Текст] // Вестник СНЦ РАН. — 2019. — Том 21. — № 65. — С. 16–21.
10. Архипова, Н.А. Применение профессионально направленных задач для студентов различных специальностей в процессе изучения математики / Н.А. Архипова, Н.Н. Евдокимова, Т.В. Рудина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. — 2020. — № 1. — С. 26–29.

Arkhipova Natalia Aleksandrovna

Volga Region State University of Railway Engineering, Samara, Russia
E-mail: arkipova_n_a@mail.ru

Evdokimova Natalia Nikolaevna

Volga Region State University of Railway Engineering, Samara, Russia
E-mail: evdok22@mail.ru

Rudina Tatyana Vladimirovna

Volga Region State University of Railway Engineering, Samara, Russia
E-mail: yatanya2005@yandex.ru

Research tasks and their role in the formation of research competence in teaching mathematics at a railway university

Abstract. The modern system of higher education pays more and more attention to research activities as an educational technology aimed at introducing students to active forms of acquiring knowledge, self-study and self-development. The role of students' research abilities comes to the fore, due to the fact that these abilities include not only a set of «dry» theoretical knowledge, but also indispensable practical skills in work. The student's educational and research activities involve not only obtaining knowledge in the studied discipline, in particular in mathematics, but also the intellectual, personal development of the student, the growth of his competence in the field of research, the formation of the ability to work independently and in a team, understanding the essence of research work, and presenting research results. Research competence begins to form from the first year of study, when theoretical knowledge is accumulated, while the skills of solving mathematical problems are developed, which, in turn, contributes to the development of the ability to search for and systematize knowledge, research tasks act as a way, a tool that allows you to form research competence in students. This article is devoted to the consideration of research tasks and the problem of increasing the effectiveness of research competence in higher education, in particular, mathematics.

This work presents the possibility of using research tasks in teaching mathematics to future railway engineers. Within the framework of the discipline «Mathematics», students are offered to solve research problems of professional content.

The article considers an open research mathematical problem for the specialty 23.05.03 «Rolling Stock of Railways» of the Volga Region State Transport University.

Keywords: research tasks; scientific activity of students; mathematical problems; research competence; assessment tool; problem-based learning; professionally oriented tasks