

УДК 37.013

DOI: 10.34670/AR.2020.45.5.184

Курирование исследовательской деятельности учащихся школ преподавателями и студентами педагогического вуза

Доронин Вячеслав Александрович

Соискатель кафедры физической электроники,
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
191186, Российская Федерация, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, 48;
e-mail: doroninslava@rambler.ru

Хинич Иосиф Исаакович

Доктор педагогических наук, профессор,
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
191186, Российская Федерация, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, 48;
e-mail: khinich@gmail.com

Аннотация

На сегодняшний день одним из требований системы образования к будущему учителю физики является его готовность к организации и руководству исследовательской и проектно-исследовательской деятельностью школьников. Это с необходимостью требует приобретения опыта организации такой деятельности студентами в процессе собственной профессиональной подготовки. В настоящей статье развиваются подходы и обосновывается целесообразность привлечения студентов бакалавриата и магистратуры, обучающихся в педагогических вузах по направлению профессиональной подготовки «Педагогическое образование», к организации проектно-исследовательской деятельности школьников. Раскрывается опыт работы, накопленный в РГПУ им. А.И. Герцена на протяжении последних 8 лет в рамках образовательного проекта для школьников «Современные достижения науки и техники». Подробно отражены педагогические задачи, решаемые организаторами проекта по проводимой профориентационной работе среди школьников. Показаны результаты работы по формированию у будущих учителей физики опыта организации проектно-исследовательской деятельности школьников. Осуществляя руководство проектной работой школьников на всех ее этапах, студент приобретает профессионально-значимые умения, необходимые ему в будущей профессиональной деятельности в образовательных учреждениях. Проведена экспериментальная проверка эффективности предлагаемого методического подхода по привлечению студентов к руководству исследовательской работой школьников, показан рост относительного количества студентов, проявивших средний и высокий уровни готовности к руководству такой деятельностью.

Для цитирования в научных исследованиях

Доронин В.А., Хинич И.И. Курирование исследовательской деятельности учащихся школ преподавателями и студентами педагогического вуза // Педагогический журнал. 2019. Т. 9. № 5А. Ч. II. С. 682-689. DOI: 10.34670/AR.2020.45.5.184

Ключевые слова

Исследовательская деятельность школьников, подготовка педагогических кадров, STEM-образование, обучение, педагогика.

Введение

Действенной формой организации профориентационной работы среди школьников является взаимодействие школ с вузами, на базе которых может быть организована такая деятельность [Бордовский, Нестеров, Трапицын, 2001, 100; Кондратьев, 1997, 3]. Основные результаты этого взаимодействия – знакомство учащихся с современными научно-техническими достижениями и развитие учебно-исследовательского творчества учащихся, в том числе и с использованием наукоемких технологий [Зимняя, 2010, 4]. Другой, не менее важный результат совместной деятельности школьных и вузовских преподавателей – подготовка выпускников школы к осознанному выбору своей специальности и снижение уровня их беспокойства по отношению к будущей жизни. В свою очередь построение оптимистичной жизненной и профессиональной перспективы вносит свой вклад и в решение острых социальных проблем.

Представленная модель профориентации учащихся широко применяется в странах Европы, где называется концепцией *STEM*-образования (*Science Technology Engineering Mathematics*). Цель программы *STEM*-образования школьников в Европе: повысить их интерес к изучению точных наук – инженерных и естественных, предоставляя старшеклассникам новые возможности в развитии исследовательских способностей на базе научных лабораторий при ведущих вузах.

Подобные *STEM*-центры активно развиваются и в Российской Федерации на базе многих вузов, например в Московском педагогическом государственном университете, в Санкт-Петербургском государственном университете [Лозовенко, 2015, 122; Поваляев, Ханнанов, 2015, 141]. Несколько другой, но также эффективной формой участия вузов в организации проектной деятельности учащихся школ является реализуемый на базе факультета физики Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена образовательный проект «Современные достижения науки и техники» [Доронин, Хинич, 2015, 90].

Организации проектной деятельности учащихся школ в рамках образовательного проекта

В рамках этого проекта уже на протяжении восьми лет проводится и профориентационная работа среди школьников в области физического и астрономического образования. Отличие образовательного проекта от деятельности *STEM*-центра в том, что проект не нацелен только на выполнении учащимися исследовательской работы в «стенах» вуза.

Основной принцип проекта – предложение учителям школ непрерывного сопровождения (курирования) исследовательской деятельности учащихся в течение всего времени работы над ученическим проектом (в течение всего учебного года) на разных этапах его выполнения: формулирование проблемы; ознакомление с литературой; обоснование актуальности выбранной темы; выдвижение гипотезы; постановка цели и конкретных задач исследования; выбор методов проведения исследования; выполнение эксперимента; обсуждение результатов

исследования; формулирование выводов и оценка полученных результатов; представление работы на конференции и подготовка тезисов докладов для их публикации. При этом само выполнение работы может происходить как полностью в школе, так и частично в школе, частично в вузе или на независимой площадке, например, в *STEM*-центре. Принцип непрерывности сопровождения ученической работы организаторами проекта трактуется также достаточно гибко – учителя самостоятельно выбирают этапы работы над проектом, где они считают целесообразным сотрудничество с вузом. Важной особенностью проекта является присущий ему индивидуальный подход к каждому учителю и учащемуся, обеспечивающий выстраивание современной образовательной стратегии «обучение через исследование».

Еще одно отличие образовательного проекта по сравнению со *STEM*-центром в том, что в случае проекта взаимодействие со школами начинается до начала выполнения ученической работы. Проект начинается с организации экскурсий для учащихся в учебные и научные лаборатории факультета, где они знакомятся с наукоемким оборудованием (например, со сканирующим электронным микроскопом), которое может быть использовано при выполнении их работы, а также с открытых лекций по современным проблемам физики, читаемых ведущими учеными Санкт-Петербурга [Доронин, Пронин, Хинич, 2013, 307]. Таким образом, в случае образовательного проекта его мероприятиями охватывается большее число учащихся, чем те, кто выполняет собственно ученическое исследование.

Накопленный в результате многолетнего проведения образовательного проекта опыт позволяет сделать вывод, что участие в нем школьников дает им возможность приобретения необходимых навыков исследовательской работы, начиная от определения, формулирования проблемы, поиска путей решения, до представления ее результатов. Так, представляя свой проект на конференции-конкурсе, школьники получают опыт публичного выступления, а подготавливая для издания тезисы своей работы, учатся писать «научные» статьи.

Формирование у студентов опыта организации исследовательской и проектной деятельности учащихся школ

Другой, не менее важной педагогической задачей образовательного проекта «Современные достижения науки и техники» является формирование у студентов – будущих учителей физики готовности к организации учебно-исследовательской и проектной деятельности при обучении школьников. Данная готовность студентов с необходимостью предполагает приобретение такого опыта в процессе подготовки педагогических кадров. На факультете физики РГПУ им. А.И. Герцена данная задача решается, в том числе, посредством привлечения студентов старших курсов бакалавриата и магистратуры к руководству (или соуправлению с учителем школы) учебно-исследовательской и проектной работой школьников на базе обсуждаемого образовательного проекта [Доронин, Хинич, 2019, 370]. Так, за период с 2015 по 2019 годы было выполнено свыше 40 ученических проектно-исследовательских работ при соуправлении студентов.

Осуществляя целостную деятельность по руководству работами школьников, студенты овладевают профессионально-значимыми умениями:

- определения и обоснования проблематики выбранного исследовательского проекта;
- проведения с учащимися анализа литературных источников и дидактической адаптации информационных материалов к выполнению школьниками заданий проекта;
- формирования банка учебно- и научно-исследовательских заданий;
- составления подробной программы действий;

- подготовки необходимой для выполнения исследовательских заданий экспериментальной базы;
- научно-методического сопровождения экспериментальной работы учащихся школ на предоставленном им оборудовании;
- совместного проведения со школьниками анализа достигнутых результатов и процесса их получения;
- руководства подготовкой учащихся к презентации полученных результатов на конференции;
- совместного с учащимися редактирования тезисов докладов для их публикации.

Методика контроля результативности подготовки студентов к руководству проектно-исследовательской деятельностью школьников

В настоящем сообщении обсуждается методика контроля результативности вовлечения студентов в руководство проектно-исследовательской деятельностью школьников в рамках образовательного проекта. Определение уровня готовности будущих учителей физики к руководству и организации исследовательской деятельности школьников проводилось на основе сопоставления экспертных оценок, полученных до и после участия в проекте. В качестве экспертов выступали сами студенты, преподаватели факультета физики и учителя школ (руководители работ учащихся).

Признаками, по которым проводилась оценка экспертами уровня готовности студентов, выступало проявление следующих умений:

- 1) определять проблематику проектно-исследовательской деятельности учащихся;
- 2) проектировать программу проектно-исследовательской деятельности учащихся;
- 3) выбирать наиболее информативные методы исследования;
- 4) организовывать исследовательскую деятельность учащихся;
- 5) сотрудничать с учащимися при выполнении заданий и анализе результатов.

Оценка уровня готовности студентов к руководству и организации исследовательской деятельности школьников проводилась на основе определения коэффициента готовности студентов K . Вычисление указанного коэффициента осуществлялась на основе анализа мнений всех трех экспертов. Практически коэффициент K вычислялся как среднее арифметическое показателей K_j по всем пяти умениям, по которым проводится экспертный анализ (j – номер оцениваемого умения). В свою очередь коэффициент K_j по каждому из анализируемых умений определялся на основании его оценки студентом, преподавателем вуза и учителем школы и вычислялся по формуле:

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^3 \chi_i \cdot x_i}{3},$$

где i – номер эксперта (1 – студент, 2 – преподаватель факультета физики, 3 – учитель школы); x_i – оценка уровня владения указанным умением по четырехбальной шкале (от 0 до 3), даваемая каждым из экспертов; χ_i – весовой коэффициент этой оценки.

В ходе сопоставления оценок студента, преподавателя и учителя наиболее значимой выбиралась самооценка студента, поскольку в процессе профессиональной подготовки

студенты являются основными её участниками, от деятельности которых зависит во многом успех данной подготовки. В силу этого весовой коэффициент самооценки студентов принимался за единицу $\chi_1 = 1$.

Для определения весовых коэффициентов оценки других экспертов подсчитывалось относительное число совпадений оценок экспертов (отдельно по учителям и по преподавателям факультета) и самооценок всех студентов по всем анализируемым показателям. Общее число выставленных оценок соответствует числу студентов, участвовавших в исследовании, умноженному на число анализируемых умений (пять) и на число мнений по каждому умению (три). Проведенный в работе опрос показал, что в 16% случаев мнения учителей школ совпали с самооценкой студентов, а в 20% – совпали мнения преподавателей и студентов. На основе сопоставления этих долей и устанавливалась степень важности оценок преподавателей факультета и учителей школ. Для преподавателей факультета весовой коэффициент оказался равным $\chi_2 = 20 / (20 + 16) = 0.56$, а для учителей школ – $\chi_3 = 0.44$.

Легко показать, что при определенных таким образом весовых коэффициентах значение K_j даже при максимальных оценках, равных трем, не может принимать значение, большее 2. Соответственно, коэффициент готовности студента K принимает такое же значение от 0 до 2. Для ранжирования студентов в соответствии с современными педагогическими трендами за *низкий* уровень принималось значение K , составляющее менее 65% от максимально возможного значения, за *средний* уровень – значение K от 65% до 80%, *высокому* уровню соответствует значение K более 80% от максимально возможного значения. Соответственно использовались следующие граничные условия уровней готовности: $K < 1,3$ – низкий уровень готовности студента, $1,3 \leq K \leq 1,6$ – средний уровень, $K > 1,6$ – высокий уровень готовности.

Результаты проведенного исследования приведены в таблице 1, где в левом столбце – относительное количество студентов, обладающих тем или иным уровнем готовности до участия в образовательном проекте, в правом – после участия в проекте.

Таблица 1 – Изменение уровней готовности студентов к организации и руководству исследовательской и проектной деятельностью учащихся

Высокий уровень		Средний уровень		Низкий уровень	
17	23	31	42	52	35

Видно, что при участии студентов в образовательном проекте наряду с приобретением школьниками навыков исследовательской деятельности наблюдается и рост относительного количества студентов, проявляющих высокий и средний уровни готовности к руководству и организации исследовательской деятельности школьников.

Естественно, что описанная методика контроля результативности приобретения студентами навыков руководства учебно-исследовательской и проектной деятельностью школьников может быть использована и при контроле приобретения учащимися других умений и навыков.

Заключение

Участие студентов факультета физики педагогического вуза в руководстве (соуправлении) работой учащихся школ в рамках образовательного проекта позволяет подготовить будущих учителей к организации исследовательской деятельности школьников.

Библиография

1. Анисимова Н.И., Попова И.О., Хинич И.И. Учебно-исследовательская деятельность школьников в рамках научно-образовательного проекта «Современные достижения науки и техники» // Физика в школе. 2013. № 2. С. 22-26.
2. Бордовский Г.А., Нестеров А.А., Трапицын С.Ю. Управление качеством образовательного процесса. СПб., 2001. 359 с.
3. Доронин В.А., Пронин В.П., Хинич И.И. Знакомство учащихся школ с экспериментальными методами нанофизики в рамках научно-образовательного проекта // Материалы XII Международной научной конференции «Физика в системе современного образования». Петрозаводск, 2013. Т. 1. С. 307-309.
4. Доронин В.А., Хинич И.И. Образовательный проект как возможность формирования у будущих физики опыта организации исследовательской деятельности // Физика в системе современного образования: материалы XV Международной научной конференции. СПб., 2019. С. 370-374.
5. Доронин В.А., Хинич И.И. Осуществление научно-образовательного проекта с учащимися школ как средство формирования готовности будущих учителей физики к решению образовательных задач // Материалы XIII Международной научной конференции «Физика в системе современного образования» (ФССО-2015). СПб.: Фора-принт, 2015. Т. 2. С. 90-92.
6. Зимняя И.А. Исследовательская деятельность в вузе как объект проектирования в компетентностно-ориентированной ООП ВПО. Для программы повышения квалификации преподавателей вузов в области проектирования ООП, реализуемых ФГОС ВПО. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. 40 с.
7. Карпов А.О. Исследовательское образование: ключевые концепты // Педагогика. 2011. № 3. С. 20-30.
8. Кондратьев А.С. Современная парадигма теории обучения физике // Современные проблемы физического образования. СПб.: Образование, 1997. С. 3-4.
9. Лозовенко С.В. Организация исследовательской деятельности учащихся по физике в рамках STEM-центра // Материалы XIII Международной научной конференции «Физика в системе современного образования». СПб.: Фора-принт, 2015. Т. 2. С. 122-123.
10. Пискунова Е.В. Исследовательская деятельность обучающихся: бакалавриат, магистратура, аспирантура // Педагогика. 2010. № 7. С. 59-65.
11. Поваляев О.А., Ханнанов Н.К. Организация проектно-исследовательской деятельности школьников в рамках организации дополнительного образования в STEM-центрах // Материалы XIII Международной научной конференции «Физика в системе современного образования». СПб.: Фора-принт, 2015. Т. 2. С. 141-143.
12. Хинич И.И. Научно-методическое обеспечение целостности и продуктивности в исследовательском обучении физике при подготовке педагогических кадров. СПб.: Санкт-Петербург XXI век, 2009. 231 с.

Supervising the research activities of school students by teachers and students of a pedagogical university

Vyacheslav A. Doronin

Postgraduate,
 Herzen State Pedagogical University of Russia
 191186, 48, Moika emb., Saint Petersburg, Russian Federation;
 e-mail: doroninslava@rambler.ru

Iosif I. Khinich

Doctor of Pedagogy, Professor,
 Herzen State Pedagogical University of Russia
 191186, 48, Moika emb., Saint Petersburg, Russian Federation;
 e-mail: khinich@gmail.com

Abstract

The experience of the educational project, destined for the career guidance of students in the field of science education, organized by the Faculty of Physics of the Herzen State Pedagogical University is described. In this work the pedagogical tasks, solved by the organizers of the project for the career guidance work with students, are presented. Simultaneously, the possibilities of using project in the formation of studying in training programs at universities future physics teachers of the experience in organizing of the design and research activities with schoolchildren are shown. It is possible due to the involvement of senior undergraduate and graduate students in the work of such a project. The results of the project's work on the formation of experience in organizing of the design and research activities of schoolchildren by future physics teachers are shown. Guiding by the design work of schoolchildren at all stages, students develop professional significant skills that they need for their future professional activities in educational institutions. An experimental verification of the proposed methodological approach effectiveness to attracting students to guidance the research work of schoolchildren was carried out. Also increase of the relative number of students, who showed medium and high levels of readiness to guidance such activities, was presented.

For citation

Doronin V.A., Khinich I.I. (2019) Kurirovanie issledovatel'skoi deyatelnosti uchashchikhsya shkol prepodavatelyami i studentami pedagogicheskogo vuza [Supervising the research activities of school students by teachers and students of a pedagogical university]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 9 (5A-II), pp. 682-689. DOI: 10.34670/AR.2020.45.5.184

Keywords

Research activities of schoolchildren, teacher training, STEM education, pedagogy, learning.

References

1. Anisimova N.I., Popova I.O., Khinich I.I. (2013) Uchebno-issledovatel'skaya deyatelnost' shkol'nikov v ramkakh nauchno-obrazovatel'nogo proekta «Sovremennye dostizheniya nauki i tekhniki» [Educational and research activities of students in the framework of the scientific and educational project “Modern achievements of science and technology”]. *Fizika v shkole* [Physics in school], 2, pp. 22-26.
2. Bordovskii G.A., Nesterov A.A., Tryapitsin S. Yu. (2001) *Upravlenie kachestvom obrazovatel'nogo prosessa* [Quality management of the educational process]. St Petersburg: RSPU.
3. Doronin V.A., Pronin V.P., Khinich I.I. (2013) Znakomstvo uchashchikhsya shkol s eksperimental'nymi metodami nanofiziki v ramkakh nauchno-obrazovatel'nogo proekta [Acquaintance of schoolchildren with experimental methods of nanophysics as part of a scientific and educational project]. In: *Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya* [Physics in modern education]. Petrozavodsk. Vol. 1.
4. Doronin V.A., Khinich I.I. (2019) Obrazovatel'nyi proekt kak vozmozhnost' formirovaniya u budushchikh fiziki opyta organizatsii issledovatel'skoj deyatelnosti [An educational project as an opportunity for future physicists to create experience in organizing research activities]. In: *Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya* [Physics in modern education]. St. Petersburg.
5. Doronin V.A., Khinich I.I. (2015) Osushchestvlenie nauchno-obrazovatel'nogo proekta s uchashchimysya shkol kak sredstvo formirovaniya gotovnosti budushchikh uchitelei fiziki k resheniyu obrazovatel'nykh zadach [Implementation of a scientific and educational project with schoolchildren as a means of forming the readiness of future physics teachers to solve educational problems]. In: *Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya* [Physics in modern education]. St. Petersburg. Vol. 2.
6. Karpov A.O. (2011) Issledovatel'skoe obrazovanie: kluchevye konsepty [Research Education: key concepts]. *Pedagogika* [Pedagogy], 3, pp. 20-30.
7. Khinich I.I. (2009) *Nauchno-metodicheskoe obespechenie tselostnosti i produktivnosti v issledovatel'skom obuchenii fizike pri podgotovke pedagogicheskikh kadrov* [Scientific and methodological support of integrity and productivity in research teaching physics in the preparation of teaching staff]. St. Petersburg: Sankt-Peterburg XXI vek Publ.

8. Kondrat'ev A.S. (1997) *Sovremenaya paradigma teorii obucheniya fizike* [Modern physics paradigm of learning theory]. *Sovremennye problemy fizicheskogo obrazovaniya* [Modern problems of physical education]. St. Petersburg: Obrazovanie Publ.
9. Lozovenko S.V. (2015) Organizatsiya issledovatel'skoi deyatel'nosti uchashchikhsya po fizike v ramkakh STEM-tsentra [Organization of students' research activities in physics as part of the STEM center]. In: *Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya* [Physics in modern education]. St. Petersburg: Fora-print. Vol. 2.
10. Piskunova E.V. (2010) Issledovatel'skaya deyatel'nost' obuchayushchikhsya: bakalavriat, magistratura, aspirantura [Research activities of students: undergraduate, graduate, postgraduate studies]. *Pedagogika* [Pedagogy], 7, pp. 59-65.
11. Povalyaev O.A., Khannanov N.K. (2015) Organizatsiya proektno-issledovatel'skoi deyatel'nosti shkol'nikov v ramkakh organizatsii dopolnitel'nogo obrazovaniya v STEM-tsentrah [Organization of design and research activities of schoolchildren as part of the organization of additional education at STEM centers]. In: *Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya* [Physics in modern education]. St. Petersburg: Fora-print. Vol. 2.
12. Zimnaya I.A. (2010) *Issledovatel'skaya deyatel'nost' v vuze kak ob'ekt proektirovaniya v kompetentnostno-orientirovannoi OOP VPO. Dlya programmy povysheniya kvalifikatsii prepodavatelei vuzov v oblasti proektirovaniya OOP, realizuemikh FGOS VPO* [The research activities at the university as a design object in the competence-oriented OOP VPO. For training programs for university professors in the field of OOP design implemented FGOS VPO]. Moscow: Research Center of training quality problems.