

Научная статья

УДК 372.854

DOI: 10.47438/2309-7078_2025_3_41

ОПЫТ ЛЕТНЕГО ХИМИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ В КВАНТОРИУМЕ ВГПУ

Мария Юрьевна Санина¹, Татьяна Андреевна Тинина², Анастасия Романовна Цивко³*Воронежский государственный педагогический университет^{1, 2, 3}
Воронеж, Россия*¹Кандидат химических наук, доцент кафедры химии,
ORCID ID: 0009-0000-7439-5541, тел.: (473) 255-45-40, e-mail: smaria@mail.ru²Студентка 5-го курса профилей «Химия», «Экология»,
ORCID ID: 0000-0003-2429-7905, тел.: (473) 255-45-40, e-mail: tininatania@gmail.com³Студентка 5-го курса профилей «Химия», «Экология»,
ORCID ID: 0009-0009-0750-0888, тел.: (473) 255-45-40, e-mail: anastasiatsivko@gmail.com

Аннотация. Летний химический практикум на базе кафедры химии и технопарков ВГПУ включал основные демонстрационные опыты и лабораторные работы программы по химии для 8 класса. Подтверждено наличие общей проблемы недостаточности экспериментальной химии: среди школьников из 10 различных учебных заведений г. Воронежа (школ, гимназий и лицеев) больше половины впервые наблюдали представленные демонстрационные эксперименты, треть учеников никогда не выполняла простейших лабораторных операций, никто из участников не осуществлял их в полном объеме программы. Наибольшие трудности участники практикума испытывали с проведением расчетов, разбором инструкции к опытам и выводами к ним. Показана целесообразность использования технопарков ВГПУ для подготовки будущих учителей и методического обеспечения мероприятий, подобных практикуму, с проведением таковых в школьных Кванториумах.

Ключевые слова: демонстрационный эксперимент, лабораторная работа, практикум по химии, технопарки «Кванториум» и универсальных педагогических компетенций.

Для цитирования: Санина М.Ю., Тинина Т.А., Цивко А.Р. Опыт летнего химического практикума для школьников в Кванториуме ВГПУ // Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2025. № 3. С. 41–45. DOI: 10.47438/2309-7078_2025_3_41

Введение

Общим местом при обсуждении проблем химического образования в нашей стране стало упоминание о том, что химию, как науку экспериментальную, невозможно изучить без проведения экспериментов, что в настоящее время существует опасность превращения «меловой химии» в «химию гаджетов» и недооценка чувственного восприятия изучаемых явлений как начального этапа познания делает, в том числе, обучение химии все более формальным, не связанным с жизнью [3, 5, 8, 10], что замена реальных экспериментов виртуальными не является полноценной, поскольку вместо «активной учебной деятельности имеет место пассивное восприятие информации, при котором школьник лишается возможности приобрести собственный опыт и навыки безопасного обращения с химическими веществами и лабораторным оборудованием» [4]. К причинам создав-

шейся ситуации относят недостаточность материально-технической базы (реализация проектов по созданию Точек роста, школьных «Кванториумов» и т.д. не охватывает всех школ, то есть необходимо базовое финансирование школьных лабораторий), огромную загруженность учителей химии, отсутствие лаборантов, переполненные классы и сокращение часов на изучение химии в основной школе [1 – 3]. Кроме того, на фоне кризиса современной теории познания [5] наблюдается застой [3, 6] и даже (по мнению [9]) деградация в области методики преподавания химии. В результате снижается мотивация к обучению химии [7] и общий уровень школьного химического образования.

Нельзя сказать, что в нашем городе нет возможности школьникам дополнительно заниматься химией. В Воронежском государственном университете и в Воронежском государственном университете ин-

женерных технологий работают «Школы юных химиков» [12, 13], программы которых рассчитаны на подготовку к поступлению в соответствующие вузы. С одаренными детьми Воронежской области традиционно занимаются специалисты-химики в ГАНОУ Воронежской области «Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи «Орион» [11]. Однако, для среднестатистического школьника, не проявляющего особого интереса к химии, возможность ознакомиться с практическими аспектами науки может быть предоставлена только школой. Таким образом, представляется необходимой соответствующая подготовка будущих и переподготовка действующих учителей химии с тем, чтобы выполнение химического практикума современной школьной программы стало для них неотъемлемой частью профессиональной деятельности.

В связи с вышесказанным в настоящей работе была предпринята попытка изучить недостаточность школьной экспериментальной химии и отчасти скомпенсировать ее на летнем практикуме для выпускников 8 классов школ г. Воронежа, организованном кафедрой химии Воронежского государственного педагогического университета (ВГПУ) и его технопарками «Кванториум». К практикуму были привлечены студенты 4 курса профилей «Химия» и «Экология», которые таким образом получили опыт проведения демонстрационных опытов и лабораторных работ со школьниками, вне рамок педагогических практик с их ограничениями в виде установок учителя и материальной базы школы.

Результаты

Практикум проводился в июне 2024 года в течение 4 дней по 4 академических часа ежедневно в аудитории технопарка «Кванториум», оборудованной кондиционером, вытяжным шкафом, двумя специальными столами (с плиточным покрытием), интерактивной доской – компьютером. Часть оборудования и посуды и практически все реактивы предоставила кафедра химии ВГПУ. В практикуме участвовали 18 школьников, окончивших 6 – 8 классы 10 различных учебных заведений города – школ (частной и государственных), гимназий и лицеев. Таким образом, выборка участников была представительной и позволяет обобщать полученные результаты.

Участникам предлагалось ознакомиться с демонстрационными экспериментами и выполнить лабораторные работы (в том числе с использованием цифровых лабораторий), посвященные способам разделения смесей, иллюстрирующие атомно-молекулярное учение, законы постоянства состава и сохранения массы, свойства водорода, кислорода, воды, оксидов, оснований, кислот и солей. Естественно, что экспериментальная работа предвлялась разбором соответствующего теоретического материала.

Для обобщения полученных результатов была разработана анкета, вопросы которой, в том числе, касались личного лабораторного опыта школьников и наблюдений за демонстрационными экспериментами. Так, из перечня операций:

- 1) фильтрация;
- 2) разделение смеси веществ методом хроматографии;

- 3) использование спиртовки (сухого горючего);
- 4) выпаривание раствора;
- 5) получение кислорода;
- 6) получение водорода;
- 7) проведение реакции в пробирках;
- 8) использование индикаторов;
- 9) расчеты при приготовлении раствора;
- 10) взвешивание вещества на весах;
- 11) приготовление раствора;
- 12) измерение плотности раствора ареометром;
- 13) работа с цифровой лабораторией;
- 14) измерение электропроводности растворов;
- 15) 33 % участников (6 человек) делали всё

впервые, оставшиеся уже пользовались сухим горючим, делали расчеты при приготовлении растворов, проводили реакции в пробирках, взвешивали вещество на весах, использовали индикаторы, готовили растворы, то есть были знакомы с базовой техникой проведения химических опытов. 19% (3 ученика) уже получали кислород и водород. Никто из участников практикума не имел опыта работы с цифровыми лабораториями по химии.

16) Из процессов, осуществленных во время демонстрационных и лабораторных опытов практики:

- 17) очистка воды перегонкой;
- 18) электролиз воды;
- 19) получение кислорода разложением перманганата калия и сбор газа методом вытеснения воды;
- 20) разложение малахита;
- 21) получение водорода при взаимодействии цинка с соляной кислотой;
- 22) восстановление оксида меди;
- 23) получение водорода при взаимодействии натрия с водой;
- 24) возгонка йода.

67 % участников (12 человек) всё наблюдали впервые. 2 школьника уже видели разложение малахита, один – процесс очистки воды перегонкой и электролиз воды, а также возгонку йода. 2 человека видели восстановление оксида меди, один человек – получение водорода реакцией цинка с соляной кислотой. Полученные результаты коррелируют с данными [2], согласно которым только половина учителей проводят демонстрационный эксперимент в соответствии с программой ФГОС.

Стоит отметить, что интерес участников вызывали как простые и общеизвестные эффектные опыты (разложение дихромата аммония (вулканчик), взаимодействие натрия с водой в присутствии фенолфталеина), так и выполнение довольно сложной лабораторной работы по разделению двухзарядных катионов меди, кобальта, никеля и кадмия методом радиальной бумажной хроматографии.

При выяснении отношения школьников к организации практикума в целом оказалось, что 50% участников понравилось все, для почти 19 % «занятия быстро закончились», остальным не понравилось, что «мало проводили опыты сами», «было решение химических уравнений», «отвлекали соседи». Самым сложным было проводить расчеты (56%), разобраться в инструкции к опыту (25%), сделать вывод по результатам опыта (13%) и работать в команде (6%).

Часть школьников относились к проведению опытов, как к забаве, очевидно не имея привычки к анализу результатов, соотносении их с теми или иными лежащими в их основе закономерностями. По всей видимости, трудности в объяснении выполненного задания и его описания на языке химии связаны, в том числе, с тем, что восьмиклассники, «не обретая в должном объеме чувственный опыт работы с различными веществами, ... должны уметь оперировать абстрактными для них формулами и уравнениями, за которыми ... нет никакой реальной подоплеки» [5]. Понятно, что проведенный практикум не мог стопроцентно восполнить нехватку чувственного опыта работы с химическими реактивами и оборудованием для полноценного осознания отвлеченных понятий химии, но, тем не менее, большинство участников отметило, что он помог разобраться «во многих темах, реакциях, свойствах веществ», освоиться с оборудованием. Подавляющее большинство учеников выразили желание принимать участие в подобных мероприятиях в дальнейшем.

Безусловно полезным стало проведение практикума для студентов профилей «Химия», «Экология», принимавших активное участие в его организации, анкетировании участников и анализе его результатов. Полученный педагогический опыт нашел отражение в ВКР на тему «Разработка учебно-исследовательских методических материалов по химии для 8 класса».

Выводы

Опыт проведения практикума в стенах ВГПУ выполнил, скорее, диагностическую функцию, подтвердив наличие общей для школьного химического образования проблемы: большинство учащихся не выполняют предусмотренный программой объем экспериментальной деятельности по предмету, особенно важной на начальном этапе его изучения, когда овладение отвлеченным языком химии остро нуждается в чувственном опыте работы с объектами науки. Что касается организации практикума на базе технопарков ВГПУ, то условия для подобных повторяющихся и охватывающих значимое количество школьников мероприятий не подходят – не хватает лабораторных столов и стульев, раковин, реактивов, посуды и прочего оборудования, дистиллятора. Наиболее приемлемыми площадками для организации летних практикумов по химии могут стать школьные «Кванториумы», лишенные вышеперечисленных недостатков. Технопарки и кафедра химии педуниверситета должны в свою очередь обеспечивать необходимую методическую поддержку в проведении подобных мероприятий.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Библиографический список

1. Амирова Э.И. Проблемы преподавания химии в современной школе // Наука и вузы – химическому образованию: проблемы и пути их решения : материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ЮУрГГПУ, естественно-технологического факультета и кафедры химии, экологии и методики обучения химии / отв. ред. Г.В. Лисичкин. Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2024. С. 72–76.
2. Асанова Л.И. Учителя о проблемах химического образования // Химия в школе. 2024. № 3. С. 2–9.
3. Добротин Д.Ю. Актуальные проблемы качества школьного химического образования и пути их решения // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2016. № 2(22). С. 116–122.
4. Евстафьева И.Т., Истомина Е.Е. К вопросу об организации исследовательской работы школьников по химии // Педагогика в теории и на практике: актуальные вопросы и современные аспекты: сборник статей XV Международной научно-практической конференции / отв. ред. Г. Ю. Гуляев. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. С. 64–67.
5. Зимукова Ю.М. Проблемы преподавания химии в школе как отражение кризиса современной теории познания // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия № 1: Психологические и педагогические науки. 2022. № 2. С. 195–202. DOI: 10.24412/2308-717X-2022-2-195-202.
6. Лисичкин Г.В. Методика преподавания химии в школе: некоторые нерешённые проблемы // Актуальные проблемы химического и экологического образования : сборник научных трудов 67 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием / отв. ред. О.Г. Роговая. СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2021. С. 189–196.
7. Павлова Е.В. Проблемы школьного химического образования: взгляд учеников // Актуальные проблемы химического и экологического образования. Верховский-150: материалы 68-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / отв. ред. Ю.Ю. Гавронская. СПб. : Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2023. С. 101–104.
8. Преподавание естественно-научных предметов в условиях обновления содержания общего образования: методическое пособие / А. Ю. Пентин, Н. А. Заграничная, Е. А. Никишова [и др.]. М. : Институт стратегии развития образования РАО, 2022. 184 с.
9. Телешов С.В., Телешова Е.В., Мирюгина Т.А. Химико-педагогическое образование сегодня: от стагнации к деградации? // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики : материалы VI Международной научно-практической конференции / отв. редактор Г.В. Лисичкин. Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2021. С. 129–138.

10. Телешов С.В., Телешова Е.В. Химический эксперимент в России в 1920-е гг // Актуальные проблемы химического и биологического образования : материалы XII всероссийской научно-методической конференции / отв. ред. П.А. Оржековский. М. : Московский педагогический государственный университет, 2022. С. 155–158.
11. ГАН ОУ ВО Региональный центр «Орион» сайт. URL: <https://orioncentr.ru/> (дата обращения: 25.04.2025).
12. Воронежский государственный университет инженерных технологий. URL: <https://vsuet.ru/> (дата обращения: 25.04.2025).
13. Химический факультет Воронежского государственного университета. URL: <http://www.chem.vsu.ru/> (дата обращения: 25.04.2025).

References

1. Amirova, E.I. (2024) Problems of teaching chemistry in a modern school. In: Lisichkin, G.V. (ed.) *Science and Universities – Chemical Education: Problems and Solutions: Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th Anniversary of SUHPU, Faculty of Natural Sciences and Technology and Department of Chemistry, Ecology and Methods of Teaching Chemistry*. Chelyabinsk, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University publ., 72–76. (In Russian)
2. Asanova, L.I. (2024) Teachers on the problems of chemical education. *Khimiya v shkole*. (3), 2–9. (In Russian)
3. Dobrotin, D.Yu. (2016) Topical problems of the quality of school chemical education and the ways of their solution. *MCU Journal of Natural Sciences*. 22(2), 116–122. (In Russian)
4. Evstafieva, I.T., Istomina, E.E. (2023) On the issue of organizing schoolchildren's research work in chemistry. In: Gulyaev, G.Yu. (ed.) *Pedagogy in Theory and Practice: Current Issues and Modern Aspects: Collection of Articles from the 15th International Scientific and Practical Conference*. Penza, Nauka i Prosveshchenie (IP Gulyaev G.Yu.) publ., 64–67. (In Russian)
5. Zimukova, Ju.M. (2022) Problems of Teaching Chemistry at School as a Reflection of the Crisis of the Modern Theory of Knowledge. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya № 1: Psikhologicheskie i pedagogicheskie nauki*. (2), 195–202. DOI: 10.24412/2308-717X-2022-2-195-202. (In Russian)
6. Lisichkin, G.V. (2021) Methods of Teaching Chemistry at School: Some Unsolved Problems. In: Rogovaya O. G. (ed.) *Current issues of chemical and environmental education: collection of scientific papers of the 67th All-Russian scientific and practical conference of chemists with international participation*. Saint Petersburg, Herzen University publ., 189–196. (In Russian)
7. Pavlova, E.V. (2023) The Problems of School Chemical Education: The Opinion of School Students. In: Gavronskaya Yu.Yu. (ed.) *Current issues of chemical and ecological education. Verkhovskiy-150: materials of the 68th All-Russian scientific and practical conference with international participation*. Saint Petersburg, Herzen University publ., 101–104. (In Russian)
8. Pentin, A.Yu., Zagranichnaya, N.A., Nikishova, E.A. et al. (2022) *Prepodavanie estestvenno-nauchnykh predmetov v usloviyakh obnoveniya soderzhaniya obshchego obrazovaniya: metodicheskoe posobie* [Teaching natural science subjects in the context of updating the content of general education: a methodological manual]. Moscow, Institut strategii razvitiya obrazovaniya RAO publ. p.184. (In Russian)
9. Teleshov, S.V., Teleshova, E.V., Mirugina, T.A. (2021) Chemical and Pedagogical Education Today: from Stagnation to Degradation? In: Lisichkin, G. V. (ed.) *Innovative processes in chemical education in the context of modern educational policy: materials of the VI International scientific and practical conference*. Chelyabinsk, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University publ., 129–138. (In Russian)
10. Teleshov, S.V., Teleshova, E.V. (2022) Chemical experiment in Russia in the 1920s. In: Orzhekovskii P. A. (ed.) *Current issues in chemical and biological education: materials of the XII All-Russian scientific and methodological conference*. Moscow, MPGU publ., 155–158. (In Russian)
11. *Regional'nyi tsentr vyyavleniya, podderzhki i razvitiya sposobnostei i talantov u detei i molodezhi «Orion»* [Regional Center for Identification, Support and Development of Abilities and Talents in Children and Youth "Orion"]. Available from: <https://orioncentr.ru/> [Accessed 25th April 2025]. (In Russian)
12. *Voronezhskii gosudarstvennyi universitet inzhenernykh tekhnologii* [Voronezh State University of Engineering Technologies]. Available from: <https://vsuet.ru/> [Accessed 25th April 2025]. (In Russian)
13. *Khimicheskii fakul'tet Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta* [Faculty of Chemistry, Voronezh State University]. Available from: <http://www.chem.vsu.ru/> [Accessed 25th April 2025]. (In Russian)

Поступила в редакцию 23.06.2025

Подписана в печать 30.09.2025

Scientific article
UDC 372.854
DOI: 10.47438/2309-7078_2025_3_41

EXPERIENCE OF SUMMER CHEMICAL PRACTICAL COURSE
FOR SCHOOLCHILDREN IN THE QUANTORIUM OF VORONEZH STATE
PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Maria Yu. Sanina¹, Tat'yana A. Tinina², Anastasiya R. Tsivko³

Voronezh State Pedagogical University^{1, 2, 3}
Voronezh, Russia

¹*Cand. Chem. Sci., Docent of the Department of Chemistry,
ORCID ID: 0000-0003-4936-5433, tel.: (473) 255-45-40, e-mail: smaria@mail.ru*

²*5th year Student of the Profiles "Chemistry" and "Ecology",
ORCID ID: 0000-0003-2429-7905, tel.: (473) 255-45-40, e-mail: tininatania@gmail.com*

³*5th year Student of the Profiles "Chemistry" and "Ecology",
ORCID ID: 0009-0009-0750-0888, tel.: (473) 255-45-40, e-mail: anastasiatsivko@gmail.com*

Abstract. Summer chemical practical training at the Department of Chemistry and Technoparks of Voronezh State Pedagogical University included the main demonstration experiments and laboratory work of the chemistry program for the 8th grade. The presence of a general problem of insufficient experimental chemistry was confirmed: among schoolchildren from 10 different educational institutions of Voronezh (schools, gymnasiums and lyceums), more than half observed the presented demonstration experiments for the first time, a third of the students had never performed the simplest laboratory operations, none of the participants carried them out in full. The participants of the practical course experienced the greatest difficulties with carrying out calculations, analyzing the instructions for experiments and drawing conclusions to them. It is shown that it is advisable to use the Voronezh State Pedagogical University technoparks for training future teachers and methodological support of events. The events themselves, such as the practical training, are more conveniently organized in school Quantoriums.

Key words: demonstration experiment, laboratory work, chemistry practical course, Quantorium technoparks and universal pedagogical competencies.

Cite as: Sanina, M.Yu., Tinina, T.A., Tsivko, A.R. (2025) Experience of summer chemistry practical course for schoolchildren in the Quantorium of Voronezh State Pedagogical University. *Izvestia Voronezh State Pedagogical University*. (3), 41–45. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.47438/2309-7078_2025_3_41

Received 23.06.2025

Accepted 30.09.2025