

УДК 373.1.02:372.8

DOI: 10.23951/2307-6127-2019-4-77-83

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ШКОЛЫ И ВУЗА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Е. А. Румбешта, З. А. Войцеховская

Томский государственный педагогический университет, Томск

Введение федеральных государственных образовательных стандартов актуализировало проблему активизации всех учащихся, как старшей, так и основной школы, при выполнении проектной деятельности. Включение в процесс выполнения проектов нацелено на предметное и личностное развитие учащихся, нередко определяет их дальнейшие профессиональные планы. Возникает проблема организации проектно-исследовательской деятельности у большого числа учащихся. Как показывает практика, у большинства учителей нет на это достаточного количества времени, иногда не хватает эрудиции. Материально-техническая база школьных лабораторий не позволяет поставить на научном уровне многие эксперименты. В Томске как в городе с большим количеством высших учебных заведений для выполнения научных исследований школьников возможно взаимодействие школ с вузами в плане организации проектов для старшеклассников. В настоящее время эта связь отрабатывается. Показаны возможности и результаты такого сотрудничества

Ключевые слова: *образование в средней школе, требования к результатам образования, взаимодействие школы и вуза, исследовательская деятельность, проекты научно-технического характера.*

В современном мире роль образования очевидна. Образование – одно из важнейших условий развития экономики и гражданственности общества. Выпускники школы, благодаря хорошему образованию, имеют возможности самоопределиться и продолжить образование, найти себя в профессии и быть уверенными в своем будущем, быть полезными обществу. Для реализации названных возможностей образования современный образовательный стандарт в качестве требований к его результатам включает универсальные учебные действия (УУД). А как один из наиболее эффективных способов их формирования – проектную деятельность, которая начинается в младшей школе и завершается в старшей. Для подробного знакомства учащихся старшей школы с современной наукой и удовлетворения требований ФГОС усилий одного учителя недостаточно. Существуют сложности в выборе темы проекта, изучении специальной научной литературы, грамотного консультирования. При современной нагрузке учителя и недостаточной его эрудированности в научных вопросах такая организация проектно-исследовательской деятельности только в школе является сложной. Необходимо использование традиций и опыта сотрудничества средней и высшей школы [1].

Одним из взаимовыгодных способов взаимодействия школы и вуза в плане реализации технической направленности проектов является организация исследовательской деятельности школьников на базе лабораторий высшего учебного заведения [2, 3]. В ходе такого сотрудничества ученики получают дополнительные научные знания, представления о научных направлениях, могут участвовать в исследовании, а представители вуза имеют возможность выявить потенциальных перспективных абитуриентов.

Признанные авторитеты от педагогики А. С. Обухов, А. В. Леонтович считают, что именно исследование является основой для формирования и развития универсальных учебных действий, которые диктуют нам современные образовательные стандарты [4–6]. Исследовательская деятельность является одним из универсальных способов познавательной деятельности, способствующей развитию и бытию личности в современном мире. Очевидно, что умения и навыки исследовательского поиска необходимы каждому человеку. Развитие навыков исследования, умение самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи признано в настоящее время одним из приоритетных направлений современного образования. Многими отечественными психологами и педагогами (В. И. Гинецинский, В. И. Журавлев, И. А. Зимняя, Т. Н. Ерофеев, В. А. Сластенин и др.) исследовательская деятельность учащихся рассматривается как действенное средство их личностного развития.

В настоящее время организация проектно-исследовательской деятельности на базе вузов г. Томска недостаточно методически и организационно проработана. Вследствие этого авторами сделана попытка организации выполнения исследовательских проектов учащимися лицея № 7 города Томска совместно с радиофизическим факультетом (РФФ) Томского государственного университета (ТГУ).

Для построения структуры взаимодействия первоначально был проанализирован опыт других школ и вузов [7]. Варианты такого сотрудничества представлены в таблице.

Варианты взаимодействия вузов и школ в организации проектно-исследовательской деятельности

Вариант взаимодействия	Характеристика взаимодействия	Достоинства и недостатки
Первый	Представители вузов – преподаватели ведут в школе элективные курсы для учащихся	<i>Достоинства:</i> в процессе общения с преподавателем ученики имеют возможность углубить знания по определенному предмету, познакомиться с новыми открытиями, получить информацию об исследованиях вуза и заинтересоваться ими. Такое общение может повлиять на выбор вуза учениками, дальнейшее профессиональное самоопределение. <i>Недостатки:</i> часто отсутствует практическая часть деятельности школьников
Второй	Школьники пользуются лабораторной базой вуза для выполнения практических работ, небольших исследований	<i>Достоинства:</i> происходит развитие практических, экспериментальных, исследовательских умений учащихся, знакомство с новым оборудованием, усиливается интерес к естественным наукам, у ряда учащихся возникает мотивация творческой экспериментальной деятельности. <i>Недостатки:</i> если эта работа с учащимися происходит без педагогического сопровождения, практическая деятельность школьников носит формальный характер, многие из перечисленных умений и качеств слабо формируются
Третий	Представителями вузов осуществляется руководство исследовательской деятельностью отдельных учащихся	<i>Достоинства:</i> это очень востребованный способ взаимодействия, так как часто учителя ощущают недостаток квалификации или времени, чтобы руководить исследованием ученика. Для современного исследования необходимо современное оборудование, которого нет в школе. В случае такого взаимодействия происходит действительно качественный скачок в образовании и развитии ученика или группы учеников. <i>Недостатки:</i> наименее разработанный по ряду причин способ взаимодействия как в правовом, так и в организационном и методическом плане. Число учащихся, вовлеченных в исследовательскую деятельность, невелико

Окончание таблицы

Вариант взаимодействия	Характеристика взаимодействия	Достоинства и недостатки
Четвёртый	Повышение квалификации школьного учителя	<i>Достоинства:</i> повышение значимости профильной школы. В последнее время этот способ становится все более востребованным. Достаточно подготовленные теоретически и практически преподаватели вузов знакомят учителей с новыми технологиями, методиками, в частности с компьютерами, с достижениями науки, демонстрируют возможности современного эксперимента в обучении школьников
Пятый	В ряде случаев вузовские специалисты привлекаются для научного руководства деятельностью школы	<i>Достоинства:</i> позволяет школам грамотно осуществлять инновационную образовательную деятельность

Все описанные взаимодействия сводятся к обоюдовыгодному партнерству и равенству субъект-субъектных отношений. Однако не стоит забывать, что центром и главным объектом сотрудничества школы и вуза выступает школьник. Именно его подготовка для успешного окончания школы и плавного и не менее успешного перехода в вуз является смыслом взаимодействия. Как видно из анализа взаимодействия, наиболее эффективной в плане развития школьника является совместная организация вузом и школой проектно-исследовательской деятельности на базе вуза, но при активном участии учителя школы.

Предлагается разработанная и апробированная авторами структура такого взаимодействия, выстроенная поэтапно.

Этап 1. Первичное знакомство с лабораториями. На первом этапе организуется экскурсия для школьников в вуз, в данном случае – на радиофизический факультет Томского государственного университета (РФФ ТГУ). Экскурсию для учащихся и учителя проводят представители факультета. В данном случае – профессор, доктор физико-математических наук А. П. Коханенко и старший научный сотрудник кафедры квантовой электроники и фотоники С. М. Дзядух. Присутствие учителя на вводной экскурсии обязательно для его помощи в дальнейшей ориентации школьников в исследовании и эффективной возможности консультирования.

В ходе экскурсии школьники получили представление о направлении научной деятельности факультета, осмотрели лаборатории волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), физики лазеров и установку «Катунь-1», используемую на факультете для выращивания квантовых точек методом молекулярно-лучевой эпитаксии, а также пронаблюдали за процессом печати на 3D-принтере. После знакомства с научными направлениями, реализуемыми на факультете, учащиеся могут осуществить выбор собственного направления исследований.

Этап 2. Выбор учащимися собственных направлений исследования. На данном этапе учениками после обсуждения с учителем представленной тематики был сделан выбор в пользу наиболее интересных им направлений исследования: ВОЛС и квантовые точки. После небольшой подготовки учитель ознакомил школьников с основными вопросами тематики. Так, по теме ВОЛС были представлены следующие сведения: рассмотрена физика процесса на основе явления полного внутреннего отражения света; обозначены основные физические и технические особенности оптоволокна; показаны преимущества ВОЛС над другими линиями связи; определены возможности экспериментального исследования.

Группе учащихся, выбравших данную тему, даны задания для самостоятельной проработки теории, указаны источники теоретического знания.

Совместно с учителем составлен план будущих проектов, обозначены цели и задачи проекта, который будут выполнять учащиеся.

Цель – ознакомиться с устройством и принципом работы волоконно-оптических линий связи, а также изучить технологию сварки волокна и возможные потери на изгибе волокна. Познакомиться со способами использования и возможностями использования волоконно-оптических линий связи.

Задачи:

1. Изучить понятие ВОЛС.
2. Показать преимущество ВОЛС над другими линиями связи.
3. Провести серию экспериментов по изучению свойств ВОЛС.
4. Провести сварку участка волоконно-оптической линии.
5. Вычислить потери при изгибе волокна.
6. Оформить исследования в виде проекта.
7. Представить проект на конференции школьников.

Этап 3. Изучение литературы по выбранной тематике. Учителем совместно с представителем кафедры квантовой электроники и фотоники был подобран список литературы по заданной тематике. При изучении теории ученики имели возможность получать необходимую консультацию как у учителя, так и у представителя кафедры РФФ ТГУ.

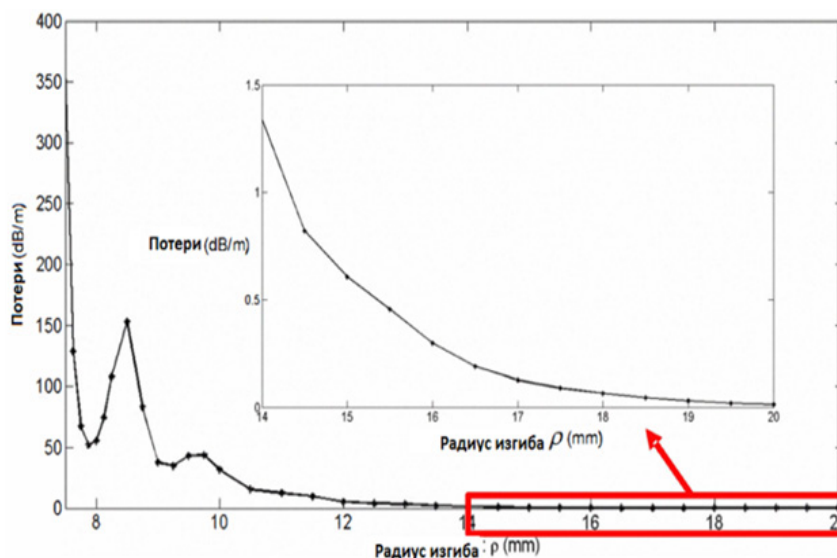
Для ознакомления с теорией по волоконно-оптическим линиям связи были рекомендованы некоторые интернет-ресурсы и литература по тематике исследования [8–11].

Этап 4. Первичное планирование исследования. На данном этапе было проведено внеклассное занятие, в ходе которого ученики провели краткие презентации будущих проектов с указанием целей, задач, актуальности исследования. Учителем организовано обсуждение целей и задач, уточнение хода исследования. Намечены сроки выполнения исследования.

Этап 5. Организация практического исследования на базе вуза. В лабораториях факультета учениками под руководством научного сотрудника вуза был проведен ряд экспериментов. Получена консультация по теоретической части проекта, а также более глубокому изучению установки. Уточнены рекомендации по презентации исследования. На данном этапе работы учениками 11-го класса лицея № 7 был проведен эксперимент, в ходе которого они самостоятельно произвели сварку оптического волокна, а также измерили зависимость потери мощности сигнала от радиуса изгиба оптоволокна. Определение потерь в зависимости от изгиба оптоволокна производилось на экспериментальной установке. В ходе выполнения работы учащимися были измерены потери в оптоволокне при различном радиусе изгиба. Изменяя радиус изгиба волокна, ученики измеряли сигнал источника и приемника волн. По разности сигналов определялись потери. С использованием методических указаний сотрудника вуза построен график зависимости потерь от радиуса изгиба (рисунок). Определен диаметр сердцевины оптоволокна.

Из графика видно, что максимальная потеря мощности наблюдается при радиусе изгиба от 8 до 9 мм. Далее с увеличением радиуса до 12 мм потери становятся незначительными. Отдельно в более укрупненном виде выделена область графика с радиусом изгиба от 12 до 20 мм. Все эти данные необходимы, чтобы эффективно использовать оптоволокно для связи.

Этап 6. Представление проекта. Результаты исследования были представлены на ежегодной школьной конференции. Проект «Волоконно-оптические линии связи» получил высокую оценку в школе и был представлен на Всероссийской научно-практической конференции «Юные дарования», где также был отмечен. Для выявления важности такого вида проектно-исследовательской деятельности для учащихся была проведена ее рефлексивная оценка.



Зависимость потерь мощности сигнала от радиуса изгиба в оптоволокне

Рефлексивный опрос учащихся:

1. Какие новые знания по физике вы получили?
2. Какие умения при выполнении проекта вы приобрели?
3. Интересной ли вам показалась научная деятельность?
4. Хотели бы вы дальше заниматься наукой или техникой?

Ученики отметили углубление знаний по теме «Радиоволны и способы передачи информации с помощью радиоволн».

Работа над проектами дала учащимся возможность самостоятельно искать и систематизировать информацию, ставить цели и задачи исследования, проводить эксперименты и анализировать полученные результаты.

Выполнение эксперимента в вузе позволило школьникам максимально полно разобраться в физике и технике сложных процессов и повысило их интерес к научной деятельности в целом.

Некоторые ученики не исключают поступления в дальнейшем на радиофизический или физико-технический факультеты НИ ТГУ.

Список литературы

1. Булаева О. В., Румбешта Е. А. Метод проектов и организация проектной деятельности учащихся по физике: учебно-методическое пособие. Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. 72 с.
2. Пискунова Е. В., Кондракова И. Э., Соловейкина М. П. и др. Технологии социального партнерства в сфере образования: учебно-методический комплекс. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2008. 145 с.
3. Поздеева С. И. Потенциал взаимодействия школы и вуза в реализации нового ФГОС начального общего образования // Вестн. Томского гос. ун-та. 2012. № 358. С. 178–181.
4. Обухов А. С. Исследовательская деятельность как путь становления субъектности участников образовательного процесса // Материалы международной науч.-практ. конф.: в 2 ч. Москва, МПГУ. М.: МАНПО, 2010. Ч. 1. С. 27–30.
5. Леонтович А. В. Концептуальные основания моделирования организации исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2006. № 4. С. 24–26.
6. Обухов А. С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. М.: Прометей, 2006. 224 с.
7. Румбешта Е. А., Червонный М. А. Использование потенциала взаимодействия вузов и профильных школ г. Томска для повышения качества обучения физике // Вестн. Томского гос. ун-та. 2012. № 358. С. 191–194.

8. Горлов Н. И., Богачков И. В. Волоконно-оптические линии передачи. Методы и средства измерений параметров. М.: Радиотехника, 2009. 192 с.
9. Родина О. В. Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство. М.: Горячая линия – Телеком, 2009. 404 с.
10. Скляр О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи. М.: Лань, 2016. 268 с.
11. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. М.: Техносфера, 2007. 512 с.

Румбешта Елена Анатольевна, доктор педагогических наук, профессор, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061).
E-mail: erumbeshta@mail.ru

Войцеховская Злата Андреевна, магистрант, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061). E-mail: zlata442@gmail.com

Материал поступил в редакцию 06.05.2019

DOI: 10.23951/2307-6127-2019-4-77-83

INTERACTION OF SCHOOL AND UNIVERSITY IN SCHOOLCHILDREN'S RESEARCH ACTIVITY ORGANIZATION

E. A. Rumbeshta, Z. A. Voytsekhovskaya

Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation

The introduction of Federal State Educational Standards (FSES) actualized the problem of activation of all students, both high school and primary school, in the implementation of project activities. Inclusion in the process of project implementation is aimed at the substantive and personal development of students, often determines their future professional plans. There is a problem of the organization of design and research activity at a large number of pupils. As practice shows, the majority of teachers do not have sufficient amount of time, sometimes lacking of knowledge. The material and technical base of school laboratories does not allow putting many experiments at a scientific level. In Tomsk, as a city with a large number of higher education institutions, to carry out scientific research of schoolchildren, it is possible to interact with schools in terms of organizing projects for high school students. This interaction is currently being worked out. The article shows the possibilities and results of such cooperation. In particular, the structure of such interaction is considered: starting from the primary acquaintance of schoolchildren with the laboratories of the University and ending with the formulation and conduct of the experiment, as well as the presentation of the results of all activities at conferences of various levels.

Keywords: *education in high school, requirements to the results of education, interaction between school and University, research activities, scientific and technical projects.*

References

1. Bulayeva O. V., Rumbeshta E. A. *Metod proyektov i organizatsiya proyektnoy deyatel'nosti uchashchikhsya po fizike: uchebno-metodicheskoye posobiye* [Method of projects and organization of project activities of students in physics: educational manual]. Tomsk, Tomsk State Pedagogical University Publ., 2005, 72p. (in Russian).
2. Piskunova E. V., Kondrakova I. E., Soloveykina M. P. *Tekhnologii sotsial'nogo partnerstva v sfere obrazovaniya: uchebno-metodicheskii kompleks* [Technologies of social partnership in education: educational-methodical complex]. Saint Petersburg, Herzen State Pedagogical University Publ., 2008. 145 p. (in Russian).

3. Pozdeyeva S. I. Potentsial vzaimodeystviya shkoly i vuza v realizatsii novogo FGOS nachal'nogo obshchego obrazovaniya [Potential of interaction between the school and the University in the implementation of the new GEF of primary education]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*, 2012, vol. 358, pp. 178–181 (in Russian).
4. Obukhov A. S. Issledovatel'skaya deyatel'nost kak put' stanovleniya sub"ektnosti uchastnikov obrazovatel'nogo protsessa [Research activity as a way of formation of subjectivity of participants of educational process]. *Materialy mezhdunar. nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 2 ch. Ch. 1* [Materials of the international scientific-practical conference: 2 parts. Part 1]. Moscow, MPGU Publ., 2010. Pp. 27–30 (in Russian).
5. Leontovich A. V. Kontseptual'nyye osnovaniya modelirovaniya organizatsii issledovatel'skoy deyatel'nosti uchashchikhsya [Conceptual bases of modeling of the organization of research activity of students]. *Issledovatel'skaya rabota shkolnikov*, 2006, no. 4, pp. 24–26 (in Russian).
6. Obukhov A. S. *Razvitiye issledovatel'skoy deyatel'nosti uchashchikhsya* [Development of research activities of students]. Moscow, Prometey Publ., 2006. 224 p. (in Russian).
7. Rumbeshta E. A., Chervonnyy M. A. Ispol'zovaniye potentsiala vzaimodeystviya vuzov i profil'nykh shkol g. Tomsk dlya povysheniya kachestva obucheniya fizike [Using the potential of interaction between universities and specialized schools of Tomsk to improve the quality of teaching physics]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*, 2012, no. 358, pp. 191–194 (in Russian).
8. Gorlov N. I. *Volokonno-opticheskiye linii peredachi. Metody i sredstva izmereniy parametrov* [Fiber-optic transmission lines. Methods and means of measuring parameters]. Moscow, Radiotekhnika Publ., 2009, 192 p. (in Russian).
9. Rodina O. V. *Volokonno-opticheskiye linii svyazi. Prakticheskoye rukovodstvo* [Fiber-optic communication lines. A practical guide]. Moscow, Goryachaya lininya – Telekom Publ., 2009. 404 p. (in Russian).
10. Sklyarov O. K. *Volokonno-opticheskiye seti i sistemy svyazi* [Fiber-optic networks and communication systems]. Moscow, LAN' Publ., 2016. 268 p. (in Russian).
11. Friman R. *Volokonno-opticheskiye sistemy svyazi* [Fiber-optic communication systems]. Moscow, Tekhnosfera Publ., 2007, 512 p. (in Russian).

Rumbeshta E. A., Tomsk State Pedagogical University (ul. Kiyevskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061). E-mail: erumbeshta@mail.ru

Voytsekhovskaya Z. A., Tomsk State Pedagogical University (ul. Kiyevskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061). E-mail: zlata442@gmail.com