

*Сабирова Ф.М., кандидат физико-математических наук, доцент,
Тубылова М.С.,
Казанский (Приволжский) федеральный университет*

Особенности достижения метапредметных результатов при обучении физике в условиях реализации ФГОС СПО

Аннотация: в статье представлен один из путей достижения метапредметных результатов при обучении физике – использование виртуального демонстрационного и лабораторного эксперимента, реализуемого с помощью современных цифровых технологий, в частности образовательных компьютерных программ и игровых сетевых проектов. В соответствии с ФГОС СПО необходимо сформировать у будущих специалистов умение учиться, обеспечить постоянное повышение познавательного, общекультурного и личностного уровня развития, и важное место в этом процессе играют цифровые технологии. Если говорить о проблемах колледжа, то возникают определенные трудности при преподавании физики, особенно это касается организации натурального демонстрационного эксперимента и лабораторного практикума. В этих условиях большая роль отводится виртуальному физическому эксперименту, в постановке которого помогают программные средства анимации, с помощью которых наглядно демонстрируются эксперименты и их графическое описание. Еще одним средством формирования и развития метапредметных умений и навыков при изучении физики можно считать сетевые игровые проекты, с помощью которых можно организовывать продуктивное взаимодействие с участниками. В статье описан опыт использования программного средства «Открытая физика» при постановке виртуального демонстрационного эксперимента и игрового сетевого инструмента Algodoo при организации самостоятельной работы в техникуме на занятии физики, посвященном теме «Дисперсия света». Анализ результатов опроса, проведенного после занятия, показал эффективность использования программных продуктов и познавательных сетевых игр в постановке виртуального эксперимента в целом при изучении физических явлений.

Ключевые слова: метапредметные результаты, ФГОС СПО, физика, виртуальный эксперимент, дисперсия света, «Открытая физика»

Для цитирования: Сабирова Ф.М., Тубылова М.С. Особенности достижения метапредметных результатов при обучении физике в условиях реализации ФГОС СПО // Вестник педагогических наук. 2023. № 5. С. 141 – 145.

Поступила в редакцию: 10 июля 2023 г.; Принята в доработанном виде: 31 июля 2023 г.; Одобрена для публикации: 30 августа 2023 г.

Современное общество динамично развивается, поэтому многие образовательные системы направлены на подготовку молодежи к продуктивной деятельности. Сегодня же изменения в обществе происходят настолько быстро, что важно постоянно и непрерывно повышать образовательный уровень людей, причем на протяжении всей их жизни. В ФГОС СПО отражена данная особенность современного общества. Главное, сформировать у студентов умение учиться, обеспечить постоянное повышение познавательного, общекультурного и личностного уровня развития. Важное место в достижении метапредметных результатов отводится дисциплине «Физика». Метапредметные умения, формируемые в ходе обучения физике, – это, по сути, универсальные действия обучающихся на занятиях, где формируются их способность к саморазвитию, самосовершенствованию, умению учиться. Иными словами, учащиеся обучаются, присваивают себе новый социальный опыт, будь то познавательный, личностный, коммуникативный, регулятивный, знаково-символический.

Если говорить о проблемах колледжа, то возникают определенные трудности при преподавании физики, особенно это касается организации натурального демонстрационного эксперимента и лабораторного практикума. Во многих колледжах устарело оборудование для показа экспериментов и проведения их в лабораторных условиях. Оборудование перестало отвечать современным реалиям, а парк демонстрационного оборудования требует обновления. В этих условиях большая роль отводится виртуальному физическому эксперименту. Опыты, смоделированные на экранах монитора компьютера, помогают организовать учебный процесс, становятся неплохой методической поддержкой при организации процесса обучения и привлекают внимание учащихся с целью изучения физических явлений [1].

Виртуальный лабораторный эксперимент – это метод исследования физического явления, при котором применяются программные/аппаратные средства. С их помощью обучающиеся могут менять отдельные

параметры, получать результаты физического процесса и фиксировать их на компьютере. Виртуальный лабораторный эксперимент, как элемент виртуальной реальности, по определению И.В. Роберт – это «инструмент познания окружающей реальности и самопознания» [2, с. 119].

Внедряя в колледже виртуальные лабораторные эксперименты, стоит с уверенностью говорить о физическом образовании обучающихся. Помогают в этом программные средства анимации, с помощью которых наглядно демонстрируются эксперименты и их графическое описание. С помощью программных средств учащиеся могут изменять параметры системы при необходимости, давать прогнозы на возможные результаты проведенного опыта. К таким программным средствам можно отнести такие компьютерные программы, как «Открытая физика», «Физика в картинках», НЦ «Физикон» и др. [3].

Еще одним средством формирования и развития метапредметных умений и навыков при изучении физики можно считать сетевые игровые проекты, с помощью которых можно организовывать продуктивное взаимодействие с участниками [4]. Учебные сетевые проекты помогут привить обучающимся умение учиться использовать различные способы поиска информации; анализировать, обобщать, сравнивать имеющуюся информацию; организовывать учебное сотрудничество; работать в группе и индивидуально [5].

В процессе развития компьютерных игр в поле зрения программистов попала область обучения. Сегодня повсеместно встречаются игровые пособия по химии и геометрии, алгебре и истории, физики и астрономии. Педагогам остается только подобрать подходящие и отдать свое предпочтение лучшим. К наиболее интересным можно предложить использовать такие приложения и игровые новинки, как *Particulars* (экспериментальный вариант игры, происходящей среди микрочастиц; *CrayonPhysics Deluxe* (своеобразная двумерная физическая мозаика, игра в песочнице, дающая геймеру возможность оживить рисунки и превратить их реалистичность); *PhysicsPlayground* (познавательная видеоигра по изучению движения тел и сил притяжения), *Video Physics* (приложение, обеспечивающее автоматическое отслеживание объектов, анализируя их на основе видео) и др. [6]. Среди них можно выделить *Algodoo* – простой в использовании инструмент для рисования, основанный на физическом моделировании. Являясь программным обеспечением для создания интерактивных игр, *Algodoo* является также эффективным инструментом для обучения, исследования, экспериментов и работы с реальной физикой [7]. Для новичков на сайте доступна подробная инструкция и руководство к действиям. К тому же на созданном Youtube канале можно просмотреть и изучить десятки тематических видео.

На основе изучения сетевых программ был разработан план-конспект занятия «Дисперсия света», которое было проведено на базе Асановского аграрно-технического техникума во втором полугодии 2022-2023 учебного года. Специальность подготовки – Механизация сельского хозяйства 35.02.07. Занятие проведено с обучающимися 1 курса, продолжительность обучения которых 2 года 10 месяцев. В группе 14 человек. На изучение дисциплины «Физика» отводится 3 часа в неделю и характер обучения носит в основном ознакомительный характер, поэтому для оценивания результатов обучения использовались такие средства оценивания как опрос, тематические тестовые задания, разработанные в соответствии с общепринятыми требованиями к педагогическим тестам [8, с. 35-40].

Основными целями занятия являются не только изучить новый материал, но и выявить, как повлияет сетевой способ обучения на мотивацию студентов, выяснить, способствует ли данный подход лучшему усвоению материала, а также рационально ли его использование.

После традиционных этапов занятия: организационного, постановки целей и задач по изучению темы «Дисперсия света», актуализации опорных знаний и ознакомления с теоретическим материалом студенты переходят к виртуальному демонстрационному эксперименту, выполняемому в программе «Открытая физика». Студенты наблюдают демонстрируемые преподавателем демонстрационные опыты по разложению белого света трехгранной призмой, особенностям дисперсии монохроматического света, отвечают на поставленные вопросы. Далее им предоставляется возможность изучить основные элементы программы, необходимые в работе. Нужно заметить, что в содержательной части программы приводятся основные теоретические сведения, однако в рамках работы с ней нет возможности изменять все параметры, передвигать виртуальные элементы: призму, лазер, длину волны излучения. Она четко сконструирована в соответствии с изложенными в ней теоретическими сведениями.

На этапе организации самостоятельной постановки виртуального эксперимента студенты делятся на группы по 3-4 человека, каждая группа занимает один компьютерный стол. Им предлагается открыть сетевую игровую программу «Algodoo» и начать изучение самостоятельно. Возможность изменять все параметры объектов исследования дисперсии света увлекли их, и они не стали выбирать готовую призму в приложении, а нарисовали ее сами: сами устанавливали виртуальный лазер, меняли цвет направленного свет и наглядно видели, как при этом меняется угол отклонения преломленного луча. Учащиеся не просто выполнили поставленную перед ними задачу, закрепив изученный материал, они вышли за ее рамки,

выяснив области применения явления дисперсии в технике. В работе в группах студенты проявили необычайный интерес и активность в работе, отлично справившись с заданиями. Успешность освоения новой темы подтвердил и тестовый контроль тест по проверке полученных знаний.

После проведения занятия студенты получили опросный лист, вопросы которого представлены в первой колонке табл. 1. Во втором и третьем столбце представлены итоги опроса.

Таблица 1

Итоги опроса после занятия с использованием сетевой игры

Вопросы анкеты	Ответы	%
1) Общее представление об уроке положительное/отрицательное (нужное подчеркнуть).	Положительное у 14 чел.	100%.
2) Учебный материал усвоенной: в полном объеме/усвоен частично/не усвоен (нужное подчеркнуть).	12 человек усвоили материал в полном объеме	85,7%
	2 человека усвоили материал частично.	14,3%
3) Наиболее интересно мне было...(дописать)	10 студентам понравилось «работа в программе Algodoo».	71,4%
	2 студентов оценили работу в группах и возможность коммуникации,	28,6%
	2 студентов воздержались от ответа.	28,6%
4) Я раньше не знал(а), а теперь знаю, что...(дописать).	дисперсия света – это зависимость показателя преломления света от длины волны, приводящая к разложению белого света, а не просто разложение света	100%
5) Выбрал(а) бы я сетевой способ обучения при изучении других тем. Да/нет (нужное подчеркнуть)	14 студентов выбрали бы сетевой способ для дальнейшего обучения.	100%
6) На данном занятии я столкнулся со следующими сложностями...(дописать)	4 студентов смутила работа в группах в плане коммуникации.	28,6%
	4 студента столкнулись со сложностями работы в группе в плане разной скорости выполнения работы.	28,6%
	3 студента ответили, что не имеют достаточного опыта в работе с компьютерными программами	21,4%
	3 студента не имели сложностей в работе	21,4%

Видно, что все студенты положительно отнеслись к использованию сетевого способа изучения и большинство из них усвоили изучаемый материал в полном объеме. Все они выделили для себя важные моменты и обязательно продолжили бы изучение в данном формате. Интересно, что изучаемое явление было знакомо поверхностно, четкую формулировку явления и его демонстрацию они увидели только на пройденном занятии, хотя эта тема изучалась в школьном курсе физики. Несмотря на ряд проблем, связанных с недостаточной оснащенностью учебных заведений новыми технологиями, слабое владение компьютерными навыками и т.д., мотивация студентов к изучению физики возросла, и каждый учащийся стремился выполнить работу.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что исследование дало положительный результат и может быть рекомендовано к дальнейшему изучению с участием большего количества обучаемых, и не только учреждений СПО, но и общеобразовательной и высшей школы. Такое исследование будет способствовать поиску возможностей использования новых информационных технологий при постановке виртуального физического эксперимента. Образовательные компьютерные программы и сетевых игровые проекты являются прогрессивным и эффективным способом организации учебного процесса, помогают формировать УУД, способствовать мотивацию к самостоятельности в получении новых знаний.

Литература

1. Бобылев Ю.В., Грибков А.И., Романов Р.В. О применении виртуального демонстрационного и лабораторного эксперимента по физике в высшей школе // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2016. № 21 (242). С. 163 – 167.
2. Роберт И.В., Богатырева Ю.И. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
3. Привалов А.Н. Проектирование программного обеспечения тренажёрной системы на основе стандартных модулей // Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2012. С. 157 – 167.
4. Колесникова Т.П. Сетевой проект как эффективный способ организации урочной и внеурочной деятельности // Сайт «Мультиурок. URL: <https://clck.ru/34YVvk6> (дата обращения: 14.07.2023)
5. Татарникова А.К. Использование учебного сетевого проекта как средство формирования универсальных учебных действий // Интерактивное образование: электронная газета. URL: <https://clck.ru/34YWAq> (дата обращения: 23.07.2023)
6. 13 игр и приложений для изучения физики // Newtonew. [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/356a9p> (дата обращения: 12.07.2023)
7. Фазылов Д.З., Рукомойников А.А., Замятин И.Б. Компьютерное моделирование технологий // Современные технологии композиционных материалов: материалы VI Всероссийской научно-практической молодежной конференции с международным участием, Уфа, 15 апреля 2021 года. Уфа: Башкирский государственный университет, 2021. С. 286 – 289.
8. Сабирова Ф.М. Современные средства оценивания результатов обучения: учебно-методическое пособие для студентов педвузов. Елабуга: Елабужский государственный педагогический университет, 2007. 79 с.

References

1. Bobylev Ju.V., Gribkov A.I., Romanov R.V. O primeneniі virtual'nogo demonstracionnogo i laboratornogo jeksperimenta po fizike v vysshej shkole. Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Gumanitarnye nauki. 2016. № 21 (242). S. 163 – 167.
2. Robert I.V., Bogatyreva Ju.I. Sovremennye informacionnye tehnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy; perspektivy ispol'zovanija. M.: IO RAO, 2010. 140 s.
3. Privalov A.N. Proektirovanie programmnoġo obespechenija trenazhġornoj sistemy na osnove standartnyh module. Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tehnicheskie nauki, 2012. S. 157 – 167.
4. Kolesnikova T.P. Setevoj proekt kak jeffektivnyj sposob organizacii urochnoj i vneurochnoj dejatel'nosti. Sajt «Mul'tiurok. URL: <https://clck.ru/34YVvk6> (data obrashhenija: 14.07.2023)
5. Tatarnikova A.K. Ispol'zovanie uchebnogo setevogo proekta kak sredstvo formirovanija universal'nyh uchebnyh dejstvij. Interaktivnoe obrazovanie: jelektronnaja gazeta. URL: <https://clck.ru/34YWAq> (data obrashhenija: 23.07.2023)
6. 13 igr i prilozhenij dlja izuchenija fiziki. Newtonew. [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://clck.ru/356a9p> (data obrashhenija: 12.07.2023)
7. Fazylov D.Z., Rukomojnikov A.A., Zamjatin I.B. Kompjuternoe modelirovanie tehnologij. Sovremennye tehnologii kompozicionnyh materialov: materialy VI Vserossijskoj nauchno-praktičeskoj mlodezhoj konferencii s meġdunarodnym učastiem, Ufa, 15 aprēlja 2021 goda. Ufa: Baškirijskij gosudarstvennyj universitet, 2021. S. 286 – 289.
8. Sabirova F.M. Sovremennye sredstva ocenivania rezul'tatov obučenia: učebno-metodičeskoje posobie dlja studentov pedvuzov. Elabuga: Elabuġskij gosudarstvennyj pedagogičeskij universitet, 2007. 79 s.

*Sabirova F.M., Candidate of Physical and Mathematical Sciences (Ph.D.), Associate Professor,
Tubylova M.S.,
Kazan (Volga Region) Federal University*

**Features of achieving metasubject results in teaching physics in the context
of the implementation of the Federal State Educational Standard SVE**

Abstract: the article presents one of the ways to achieve metasubject results in teaching physics - the use of virtual demonstration and laboratory experiment, implemented with the help of modern digital technologies, in particular educational computer programs and game network projects. In accordance with the Federal State Educational Standards of secondary vocational education, it is necessary to form in future specialists the ability to learn, to ensure a constant increase in the cognitive, general cultural and personal level of development, and digital technologies play an important role in this process. If we talk about the problems of the college, then there are certain difficulties in teaching physics, especially when it comes to organizing a full-scale demonstration experiment and a laboratory workshop. Under these conditions, a large role is assigned to a virtual physical experiment, in the formulation of which animation software tools help to visually demonstrate experiments and their graphic description. Another means of forming and developing meta-subject skills and abilities in the study of physics can be considered network game projects, with the help of which you can organize productive interaction with participants. The article describes the experience of using the "Open Physics" software tool when setting up a virtual demonstration experiment and the Algodoo gaming network tool when organizing independent work in a technical school in a physics lesson on the topic "Light dispersion". Analysis of the results of the survey conducted after the lesson showed the effectiveness of using software products and cognitive network games in setting up a virtual experiment in general when studying physical phenomena.

Keywords: metasubject results, FSES SVE, physics, virtual experiment, light dispersion, "Open physics"

For citation: Sabirova F.M., Tubylova M.S. Features of achieving metasubject results in teaching physics in the context of implementation of the Federal State Educational Standard SVE. Bulletin of Pedagogical Sciences. 2023. 5. P. 141 – 145.

Received: July 10, 2023; Revised: July 31, 2023; Accepted: August 30, 2023.