

Учитель Кузбасса. 2022. № 2. С.
Kuzbass Teacher.2022;(2):

Научная статья
УДК 371.3
<http://>

Опыт формирования естественно-научной функциональной грамотности школьников в центрах образования «Точка роста»

Ирина Валентиновна Боброва¹, Марина Геннадьевна Петякшева²

¹ Лицей № 15, Берёзовский городской округ, Кузбасс, Россия

² Кузбасский региональный институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, Кемерово, Кузбасс, Россия

¹ uchliz15@list.ru

² margen47@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен опыт урочной и внеурочной деятельности в центре образования «Точка роста» МБОУ «Лицей № 15» г. Берёзовского. Описаны варианты использования современных цифровых лабораторий по физике, химии и биологии. Предложенные авторами идеи мастер-классов и уроков могут быть интересны педагогам, занимающимся вопросами формирования естественно-научной функциональной грамотности школьников

Ключевые слова: цифровая лаборатория, лучшие практики, контекстные экспериментальные задачи, проектная и исследовательская деятельность школьников, естественно-научная функциональная грамотность, пропедевтический курс

Для цитирования: Боброва И. В., Петякшева М. Г. Опыт формирования естественно-научной функциональной грамотности школьников в центрах образования «Точка роста» // Учитель Кузбасса. 2022. № 2. С. <http://> .

Original article

Experience in the formation of science functional literacy in schoolchildren in the Point of Growth educational centers

Irina V. Bobrova¹, Marina G. Petiaksheva²

¹ Lyceum No. 15, Berezovsky Urban District, Kuzbass, Russia

² Kuzbass Regional Institute for Professional Development and Retraining of Education Workers, Kemerovo, Kuzbass, Russia

¹ uchliz15@list.ru

² margen47@yandex.ru

Abstract. The article presents the experience of classroom and extracurricular activities in the Point of Growth educational center at Lyceum No. 15 in Berezovsky.

The opportunities for using modern digital laboratories in physics, chemistry and biology are described. The ideas of master classes and lessons proposed by the authors will be of interest to teachers involved in the formation of science functional literacy in schoolchildren.

Keywords: digital laboratory, best practices, contextual experimental tasks, project and research activities of schoolchildren, science functional literacy, propaedeutic course

For citation: Bobrova I. V., Petiaksheva M. G. Experience in the formation of science functional literacy in schoolchildren in the Point of Growth education centers. *Kuzbass Teacher*. 2022;(2): <http://> (In Russ.).

В рамках федерального проекта «Современная школа» с 2019 года на базе образовательных организаций открываются центры образования «Точка роста». Согласно проекту центры имеют разную направленность, в частности, в 2021 году это естественно-научная и технологическая, что, соответственно, и отразилось в инфраструктурных листах оборудования: были получены цифровые лаборатории и наборы по робототехнике в зависимости от особенностей образовательной организации (базовый «AFS» и профильный «Releon»).

Цифровая лаборатория – новое поколение школьных естественно-научных лабораторий, предназначенных для проведения фронтальных и демонстрационных опытов, организации учебных исследований и исследовательских практик. Использование цифровых лабораторий позволяет получить представление о смежных образовательных областях, таких как биохимия, биофизика, об информационных технологиях; современном оборудовании исследовательской лаборатории; математических функциях и графиках, математической обработке экспериментальных данных, статистике, методике проведения исследований, составления отчетов, презентации проделанной работы. По сравнению с традиционным оборудованием цифровые лаборатории позволяют существенно сократить время на организацию и проведение работ, повышают точность и наглядность экспериментов, предоставляют большие возможности по обработке и анализу данных.

Благодаря использованию цифрового оборудования можно не только получать точные данные эксперимента, но и отслеживать их на протяжении времени с разными интервалами. Экспериментальные данные визуализируются в таблице/графике и используются для объяснения явлений, определения причинно-следственных связей, научного доказательства, интерпретации полученных данных, планирования дальнейших исследований, что и является компетентностями естественно-научной функциональной грамотности школьников.

Вместе с тем с открытием центров образования «Точка роста» выявились затруднения педагогов по использованию оборудования. Диапазон затруднений достаточно широкий: от установки программного обеспечения и использования его в процессе обучения, использования оборудования для демонстрации эксперимента или проведения практических работ до составления контекстных задач, решение которых предусматривает использование цифровых датчиков.

Для решения выявленных проблем были использованы вариативные формы методического сопровождения. Наиболее результативными стали интенсивы, методические десанты, выездные тематические семинары-практикумы, в ходе которых восполнялись профессиональные дефициты, формировался пул тьюторов, которые в дальнейшем выступали в качестве наставников как в очном, так и дистанционном форматах взаимодействия между педагогами. Также за год функционирования центров образования «Точка роста» появились адреса лучших практик. Некоторые из них будут представлены в данной статье.

30 июня 2021 года на базе МБОУ «Лицей № 15» г. Берёзовского был проведен Всероссийский методический семинар по вопросам открытия центров образования «Точка роста», педагогами были показаны мастер-классы по использованию цифрового оборудования. Открытие этого центра стало отправной точкой для всех центров страны. Неслучайно то, что педагоги именно этого центра уже в октябре обучали коллег из других муниципальных систем образования использованию оборудования, выступали в качестве лекторов на курсах с диссеминацией своего опыта. Крупным образовательным событием для педагогического сообщества региона стал семинар-практикум на базе МБОУ «Лицей № 15» г. Берёзовского, в рамках которого педагоги лицея поделились опытом работы по использованию цифрового оборудования в урочной и внеурочной деятельности, формированию естественно-научной функциональной грамотности школьников.

Е. Ю. Грошева провела мастер-класс «Особенности использования оборудования Releon на уроках физики», на котором продемонстрировала возможности использования оборудования при изучении всего курса физики. Педагог, показывая работу каждого датчика, отмечала темы уроков, на которых можно их использовать (табл.).

Таблица

Использование набора цифровой лаборатории по физике

Цифровой датчик	Назначение	Темы уроков, класс
Датчик ускорения	Измеряет ускорение движущихся объектов по трем осям координат	Изучение равноускоренного движения Механические колебания Проекция ускорения (9-й, 10-й класс)
Датчик индукции магнитного поля	Измеряет индукцию магнитного поля	Магнитное поле (8, 9, 10-й класс)
Датчик силы тока и напряжения	Измеряет уровень постоянного и переменного напряжения в физических экспериментах	Электричество (8, 9, 10-й класс)
Датчик температуры	Предназначен для изучения структуры пламени и измерения высоких температур	Тепловые процессы Удельная теплоем-

	в опытах с нагревом, охлаждением и плавлением Датчик комплектуется выносным щупом на гибком кабеле. Преимущество датчика температур – это более широкий диапазон от –40 до +120 °С	кость (7-й, 8-й класс)
Датчик давления	Датчик измеряет абсолютное давление и оснащен герметичной трубкой для подключения к различным объектам. Может работать в связке с другими датчиками, например, с датчиком температуры	Совместное использование с датчиком температуры при изучении темы «Газовые законы» (10-й класс)
Приставка – двухканальный осциллограф	Предназначена для исследования формы электрических сигналов по двум каналам путем визуального наблюдения и измерения их амплитуд и временных интервалов	Изучение переменного электрического тока (8, 9, 10-й класс)
Датчик излучения звуковых волн и их визуализации	Предназначен для изучения звуковых волн	Изучение звуковых волн (9-й, 10-й класс)

Такой формат информации позволяет педагогам планировать использование цифровых датчиков на уроках и показывает внутрипредметные связи.

Большое внимание было уделено вопросу формирования естественно-научной функциональной грамотности школьников, т. е. способности учащихся использовать естественно-научные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, а также для принятия соответствующих решений.

Был представлен опыт работы по теме «Использование цифровой лаборатории при решении экспериментальных контекстных задач по физике» в формате урока на взрослой аудитории.

Урок для коллег проводился учителем физики Е. В. Левицкой. Основная цель урока – демонстрация использования оборудования при решении контекстных задач. На уроке было введено понятие контекстной задачи, дан алгоритм ее построения, определены отличия контекстных задач от экспериментальных контекстных задач. В качестве примера была взята экспериментальная контекстная задача по теме «Кристаллические и аморфные тела». Участники разделились на группы, им была задана тема урока, предоставлено оборудование и поставлена цель: составить свои экспериментальные контекстные задачи. Достаточно сложным условием было привлечение для составления контекста материалов природного, социально-культурного содержания или материалов по региональному компоненту. В такой работе проявлялись одновременно педагогическое творчество, командность, деятельностный подход. Итогом стали экспериментальные контекстные задачи по темам «Теплопроводность тел» с ис-

пользованием датчика температуры, «Давление в жидкостях. Закон Паскаля» с использованием датчика давления. Таким образом, участники освоили технологию составления контекстных экспериментальных задач, применение цифровых датчиков для их решения и пополнили свой банк подобных заданий, которые актуальны в условиях компетентностного обучения.

Каждый формат методического взаимодействия – мастер-класс, мастерская, урок, практикум – интересен не просто как форма, но и как идея, которую можно реализовать по-новому. Интересная идея была предложена учителем биологии Е. Ф. Скударновой на уроке по теме «Значение кутикулы и пробки в защите растений от испарения». Теоретическая составляющая темы позволила рассмотреть все виды покровных тканей растений, их строение и функции. Были показаны возможности использования цифрового микроскопа для изучения структуры покровной ткани на примере кожуры огурца. Роль покровных тканей по защите от высыхания и испарения изучалась с помощью датчика влажности. Эксперимент был достаточно простым. Сначала измерили влажность исследуемого объекта без снятия кожуры, получили показатель и зафиксировали его на графике и в таблице. Затем, сняв кожуру, поместили объект в целлофановый мешок вместе с датчиком влажности, также отследили показатели. Выявили, что увеличение влажности происходит при нарушении защитных покрытий плодов и клубней, анализируя графики проведенного эксперимента. Объектами для таких исследований могут быть любые плоды, имеющие кожуру – картофель, огурцы, яблоки, бананы, мандарины и т. д. Итогом урока стали практические рекомендации по сохранению плодов и клубней. Данные исследования можно проводить на уроках в 6-м классе при изучении темы «Ткани растений», в 8-м классе в теме «Строение кожи».

Одной из трудных тем учебного предмета «Химия» является «Теория электролитической диссоциации». Организованный учителем химии Е. В. Шемякиной практикум по измерению электропроводности различных растворов позволил обучающимся выяснить, проводит раствор электрический ток или нет, т. е. является образец электролитом или неэлектролитом; сильным или слабым электролитом. С помощью датчика была продемонстрирована зависимость величины электропроводности от концентрации раствора электролита. И так же, как и в эксперименте по биологии, для проверки электропроводности можно брать любые растворы жидкостей.

Интересными были идеи педагогов МБОУ «Лицей № 15» по организации внеурочной деятельности. Один из вариантов – пропедевтический курс внеурочной деятельности по физике, участниками которого являются школьники 5–6-х классов. Не зная физики, они погружаются в физические процессы, делают открытия. Одним из таких открытий стала работа по теме «Изучение процессов плавления и кристаллизации кристаллических и аморфных тел». Работа была выполнена Д. Мирошниченко, ученицей 6-го класса, научный руководитель Е. В. Левицкая, учитель физики. В данной работе представлено применение цифровой лаборатории Releon в исследовании кристаллических и аморфных тел. Цель работы – определить температуру плавления и кристаллизации парафина и воска; оборудование для выполнения работы: компьютер, компью-

терный интерфейс сбора данных «Releon», мультидатчик ФИЗ-5, температурный щуп, образцы парафина и воска. В ходе эксперимента было доказано, что парафин – кристаллическое тело, а воск – аморфное тело. Измерены температуры плавления и кристаллизации веществ, и их значения совпали с табличными данными. Ценным является формат научной работы: от постановки гипотезы, выбора объектов исследования до проведения исследований, получения и анализа данных. Обучающиеся, которые посещают такой курс, более подготовлены к освоению учебного предмета «Физика», владеют навыками проведения экспериментов, обработки полученных данных, а также публичной защиты работы на ученических конференциях разного уровня. Программа внеурочной деятельности в рамках этого направления представляет интерес для педагогов региона.

Еще одной идеей для организации исследовательской работы может стать оценка общей жесткости воды питьевого назначения. Подобные работы проводятся практически всеми педагогами области. С точки зрения формирования естественно-научной функциональной грамотности школьников в этой тематике нам может быть актуальна модель организации исследования, предложенная Е. В. Шемякиной, учителем химии, которая была ею реализована вместе с А. Кочетовой, ученицей 9-го класса, на примере образцов воды г. Берёзовского. Был проведен анализ различных образцов воды с помощью датчика электропроводности: дистиллированной воды, водопроводной воды, родниковой воды, кипяченой воды, воды, очищенной разными фильтрами. Все исследуемые образцы были распределены по возрастанию электропроводности, что соответствует росту общей жесткости воды. Выведена зависимость уменьшения жесткости воды от способов ее очистки. Особенностью данной работы стало изучение электропроводности воды. С точки зрения формирования естественно-научной функциональной грамотности важным является не только проведение исследования, но и выведение зависимости между электропроводностью и жесткостью воды. Такая модель исследования дополняет изучение воды, например, на мутность (емкость с водой ставится на лист бумаги с написанной информацией, и рассматривается возможность его прочтения, т. е. чем прозрачнее вода, тем больше можно прочесть) и т. д.

Визуализация звуковых волн возможна при помощи звукового генератора и цифровой приставки-осциллографа Releon, позволяющей изучать звуковые волны разной частоты, их периоды и амплитуды. При помощи цифровой приставки-осциллографа Releon можно увидеть звуковые волны, не воспринимаемые человеческим ухом, можно исследовать различные источники звуковых волн методом визуализации, определять параметры звуков и сравнивать их. Именно это и было предметом исследования Е. Федоровой, ученицы 10-го класса, и ее педагога Е. Ю. Грошевой.

В целом следует отметить, что такая работа повышает мотивацию учащихся за счет разнообразия деятельности. Активная позиция школьника делает его субъектом процесса обучения, учит сотрудничать с одноклассниками и взрослыми. А проведение опытов, направленных на решение жизненных задач, способствует поддержанию высокого уровня познавательного интереса, само-

стоятельной умственной активности учащихся, формированию естественно-научной функциональной грамотности. Уровень функциональной грамотности – один из показателей качества образования.

Информация об авторах

И. В. Боброва – заместитель директора по учебно-воспитательной работе;
М. Г. Петякшева – директор Центра управления проектами.

Information about the authors

I. V. Bobrova – Vice-Principal for Teaching;
M. G. Petiaksheva – Director of the Project Management Center.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflict of interests.*

Статья поступила в редакцию ...04.2022; одобрена после рецензирования ...04.2022; принята к публикации ...04.2022.

The article was submitted ...04.2022; approved after reviewing ...04.2022; accepted for publication ...04.2022.