



научно-методический журнал

ISSN 0130-5522

3 2020

ФИЗИКА **В ШКОЛЕ**

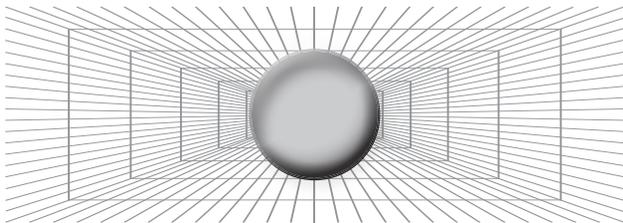
Использование научного метода познания в системе дополнительного физического образования

Советские физики и их вклад в победу над фашистской Германией

Раздел «Астрономия»

Вокруг одной олимпиадной задачи по астрономии





ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ «ВЗГЛЯД СКВОЗЬ ВРЕМЯ: НАГЛЯДНОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ В ШКОЛАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА». ИНТЕРАКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

<p>Т.Г. Яковлева, старший преподаватель, Государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования»; phys-appo@yandex.ru</p>	<p>T.G. Yakovleva, senior lecturer at the Department of natural science education of the State budgetary institution of additional professional education, Saint Petersburg Academy of post-graduate pedagogical education; phys-appo@yandex.ru</p>
<p>В.Л. Матвеев, старший преподаватель, Государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования»; mvlsppb-ru@yandex.ru</p>	<p>V.L. Matveev, senior lecturer at the Department of natural science education of the State budgetary institution of additional professional education, Saint Petersburg Academy of post-graduate pedagogical education; mvlsppb-ru@yandex.ru</p>
<p>Н.В. Смирнов, модератор сайта; nick157@yandex.ru</p>	<p>N.V. Smirnov, the moderator of the site; nick157@yandex.ru</p>
<p>Ключевые слова: виртуальный музей физического оборудования, образовательные возможности виртуального музея, организатор исследователя</p>	<p>Keywords: virtual Museum of physical equipment, educational opportunities of a virtual Museum, researcher's organizer</p>
<p>В статье обращается внимание на важность практической составляющей школьного курса физики, прослеживаются этапы становления отечественной методической школы, рассматриваются образовательные возможности виртуального музея физического оборудования, созданного авторами на базе коллекции объектов педагогического музея Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования</p>	<p>The article draws attention to the importance of the practical component of the school physics course deals with the stages of the formation of the national methodical school, discusses the educational possibilities of the virtual Museum the physical hardware created by the authors based on the collection of objects of pedagogic Museum of St. Petersburg Academy of postgraduate pedagogical education</p>

Начало XXI в. — время перемен, влекущих за собой изменения в способах восприятия информации, формах коммуникации, что, в свою очередь, вызывает перемены и в сфере образования. В поисках его новых форм и содержания важно опираться на педагогическое наследие прошлого, поскольку в нем содержится неиссякаемый ресурс для решения ключевых проблем сегодняшнего дня. Не случайно почти забытый в XX веке Педагогический музей, созданный в

Санкт-Петербурге при Главном Управлении военно-учебных заведений в 1864 г., в наши дни возрождается и становится все более востребованным.

Создание Педагогического музея было связано со стремлением руководителей Главного Управления военно-учебных заведений внедрить в систему преподавания прогрессивные на тот момент принципы наглядного и деятельностного обучения. Со временем музей превратился в неформаль-

ный открытый центр творческого общения педагогов, где происходил обмен мнениями, вырабатывались новые подходы к преподаванию. Предметные отделы музея на многие годы вперед наметили направления развития своих учебных дисциплин.

Но время идет, и образование не стоит на месте. Что сегодня побуждает нас обратиться к наследию музея, которому не так давно исполнилось 150 лет? Какие идеи, значимые для современной педагогики, сохраняют его коллекции? При каких условиях это наследие может быть востребовано?

Для того чтобы ответить на эти вопросы, обратимся к потенциалу коллекции физического отдела Педагогического музея. Ее создатели — сотрудники физического отдела музея — занимались решением круга проблем, связанных с практической направленностью курса физики в общеобразовательной школе. В своей работе они затрагивали различные аспекты наглядности преподавания физики: простота и доступность демонстрационных опытов; собственноручное изготовление приборов учителем и проведение опытов учеником; экспериментальный метод в преподавании и дидактические задачи средней школы в целом.

Ученику важно не только увидеть явление, прибор, схему, но и получить от этого знакомства такой комплекс собственных ощущений, который позволит ему создать как можно более полный образ этого явления, более полное представление о работе прибора, схемы и пр. Для этого необходимо поддержать в руках объект изучения, поработать с ним, познать его свойства через призму собственного восприятия. Поэтому важны как демонстрационный эксперимент учителя, так и собственная исследовательская деятельность ученика в процессе выполнения лабораторных работ, практикумов, работы кружков. Правильная естественнонаучная картина мира не может быть сформирована без опоры на эксперимент. Иной подход создаст разрыв между личным опытом ученика и тем знанием,

которое пытается донести до него учитель. Отсутствие опоры на эксперимент в преподавании физики создает иллюзию усвоения материала, превращает научную идею в схоластическую догму.

Деятельность физического отдела Педагогического музея, выдающихся ученых-физиков и творческих учителей из разных образовательных учреждений Санкт-Петербурга привела к тому, что к середине XX в. была разработана методика школьного эксперимента взамен «мелового» преподавания физики. Появился сильный для финансирования государством кабинет физики с приборами российского производства; стали обязательными лабораторные работы в урочной системе.

Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования является идейным преемником и наследником сохранившихся фондов Педагогического музея. Один из фондов представлен оснащением кабинета физики, пособиями по методике и технике физического эксперимента, учебно-методической литературой для учителя. Условно все объекты можно объединить в три коллекции, которые группируются по хронологическому принципу и отражают динамику развития взглядов на оснащение кабинета физики в разные исторические периоды. Изучение коллекций позволяет понять, как на различных этапах развития системы физического образования реализовывались принципы наглядного и деятельностного обучения.

В дореволюционный период (конец XIX в. — начало XX в.) физическое оборудование для школ в России не изготавливалось, хотя была возможность заказать отдельные приборы за границей, что было очень дорого для массовой школы. Поэтому специальные помещения для преподавания физики, оборудованные современными приборами и приспособлениями, появились сначала в военных учебных заведениях: кадетских корпусах и юнкерских училищах. Благодаря работе физического отдела Педагогиче-

ского музея в учреждениях, относящихся к Министерству просвещения, постепенно вводится демонстрационный эксперимент, который осуществляется в основном на самодельных физических приборах из доступных средств. Школьный курс физики стал сопровождаться внеурочными практически занятиями, которые для учеников носили необязательный характер и посещались ими по желанию.

В советский период (1930-е гг. — 1980-е гг. XX в.) разрабатываются требования к демонстрационному и лабораторному эксперименту, и в соответствии с ними налаживается заводское изготовление отечественного оборудования для кабинетов физики. Кабинеты физики в каждой школе оснащаются одинаковым типовым оборудованием. Лекционные демонстрации и лабораторные работы (фронтальные и практикумы) стали обязательными атрибутами урока физики.

В постсоветский период (1990-е гг. — начало XXI в.) школьное типовое оборудование изготавливается разными фирмами, в том числе и зарубежными, в связи с этим у школ есть возможность выбора при оснащении предметных кабинетов. В школы поставляются принципиально новые информационные средства обучения (компьютеры, мультимедийные комплексы, интерактивные доски, цифровые лаборатории и др.). Появились новые виды физического эксперимента: компьютерный и компьютеризированный. Внеурочные занятия стали частью учебной деятельности школьников.

Если перейти от простого описания коллекций музея к их исследованию и изучению, то обнаруживается, что они сохраняют ряд важнейших методических идей преподавания физики, которые затерялись и потускнели в наше быстроменяющееся время, но не стали от этого менее эффективными. Так, например, в современной практике не находит воплощения исследовательский метод обучения через самостоятельные лабораторные работы учеников, открытый в начале XX в. И.В. Глинкой, преподавателем

Второй Санкт-Петербургской гимназии. Незаслуженно забыта «самодельщина» — идея К.В. Дубровского, который, начиная с 1870 г., сорок лет преподавал физику и космографию в учительской семинарии. «Самодельщина» рассматривалась им как деятельность учителя по подготовке опытов с «наименьшей затратой денег и учебного времени» и включала в себя несколько направлений:

- построение приборов по новым упрощенным (в самой конструкции) моделям;
- использование доступных материалов (аптечные склянки, коробки, игрушки, стальные перья и т.п.);
- демонстрация опытов на самодельном оборудовании для наглядного знакомства учеников с главнейшими основными физическими явлениями;
- привлечение учащихся к построению приборов и установок для самостоятельной работы по изучению природы.

Сегодня практически утрачена культура работы с изображением, оформление классной доски и наглядных материалов по физике (в том числе на сетевых образовательных ресурсах) оставляет желать лучшего. В то же время в музее хранится пособие, разработанное в середине XX столетия специалистом в области физического эксперимента Е.Н. Горячкиным, в котором определены принципы проектирования подобных визуальных материалов. Следование этим принципам могло бы кардинальным образом изменить ситуацию и повысить качество визуализации учебной информации.

Таким образом, изучение коллекций музея позволяет выявить позитивные идеи преподавания предмета, актуализировать их в современной реальности, определить их значение для сегодняшней школы, не потерять то лучшее, что было создано в методике преподавания предмета нашими предшественниками.

Однако условия размещения коллекций и регламентированное число слушателей, посещающих курсы повышения квалифика-

ции в Академии постдипломного педагогического образования, требуют поиска новых инструментов работы с коллекцией музея, позволяющих более активно использовать его потенциал. Как показала практика, одним из таких инструментов может стать электронная экспозиция средств наглядности и учебно-методической литературы по физическому школьному эксперименту.

Такая коллекция была создана в Академии на базе фонда физического кабинета, и если первоначально эта идея вызывала сомнение, то по мере создания электронной версии музея становилось все яснее, что виртуальный музей может иметь гораздо большее значение, чем можно было предположить вначале.

Виртуальный музей создан на основе коллекций физического оборудования, методических и учебных изданий по физическому эксперименту для учителя, школьных учебников физики разных лет.

Электронная экспозиция музея была открыта в 2016 г. Первые материалы на сайте fiz-muz-spb.ucoz.net были посвящены 130-летию образования физического отдела Педагогического музея военно-учебных заведений (декабрь 1885 г.).

Главная идея экспозиции виртуального музея физического оборудования выражена в его названии — «Взгляд сквозь время: наглядное преподавание физики в школах Санкт-Петербурга». Создателям виртуального музея важно сохранить и донести до последующих поколений педагогов смыслы и ценности предшествующего периода, помочь переосмыслить их и активно включить в свою педагогическую практику.

Содержание виртуальной коллекции проектировалось, исходя из осмысления возможных моделей работы с экспозицией музея, на курсах повышения квалификации, при подготовке к проектам и конкурсам. Опора на традиции как ценностную составляющую музейной коллекции была закреплена в выборе центрального зала музея. Им стал Зал славы, где запечатлены име-

на выдающихся деятелей Санкт-Петербурга в области становления и развития методики преподавания физики (О.Д. Хвольсон, И.И. Лермантов, К.В. Дубровский, Н.С. Дрентельн, П.А. Знаменский и др.).

Отдельное место в музейной коллекции отведено чудом сохранившимся раритетным приборам, которые были опознаны по описаниям каталога, созданного первым директором Педагогического музея военно-учебных заведений, генерал-лейтенантом Всеволодом Порфирьевичем Коховским. Каталог был издан в журнале «Педагогический сборник», номера III–VIII, XI (неофициальная часть журнала) в 1873 г.

Не забыто и самодельное демонстрационное и лабораторное оборудование из доступных средств, ему посвящена выставка «Самодельщина». Понятие «самодельщина» было широко распространено среди учителей физики Санкт-Петербурга в период становления методики школьного физического эксперимента (конец XIX — начало XX вв.).

В музее собрана уникальная библиотека учебных и методических пособий, научно-популярных изданий по физике и астрономии, каталогов физического оборудования кабинета физики; работает интерактивная выставка, есть лаборатория и методический отдел, игровая и видеозал.

Опираясь на историческое прошлое физического отдела Педагогического музея, виртуальный музей позволяет донести до каждого учителя физики информацию о становлении и развитии методики школьного физического эксперимента, так как объектами музея являются наглядные средства обучения и приемы их использования в преподавании физики.

Образовательные возможности виртуального музея физического оборудования

Музей — площадка накопления и совершенствования методического опыта. Центральное место в структуре музея занимает библиотека методических изданий разных

лет, которая создавалась с целью популяризации историко-педагогических и культурологических знаний. Возвращение к историческим истокам методики школьного физического эксперимента позволит учителю по-новому рассмотреть известные методические идеи, находки и приемы и оценить возможности простого натурального эксперимента, который сейчас часто подменяется компьютерными моделями.

Инновации в обучении физики были всегда связаны с новыми способами организации занятий, способствующими передаче учащимся знаний о сущности физических явлений и законов. Новые способы обучения также нашли свое отражение в материалах музея: опыт организации музейно-педагогических занятий и экскурсий, видео уроков и уникальных демонстрационных экспериментов.

Возможности виртуального музея позволили преподавателям кафедры разработать новый подход к организации практикума по демонстрационному эксперименту. На практикуме слушатели курсов повышения квалификации одновременно работают с реальными физическими приборами и информационным полем виртуального музея. Это происходит следующим образом. Слушатели в электронном виде получают инструкционную карту, в которой указаны название прибора и путь к материалам музея об этом приборе, там же есть ссылка на органайзер исследователя. Необходимые натурные приборы и оборудование подготовлены и расположены на отдельных столах. Слушатели, объединенные в малые группы, изучают информацию, выбирают необходимое оборудование для проведения опытов и выполняют исследовательские задания, связанные с методикой и техникой физического эксперимента. Практикум завершается выступлением каждой группы слушателей перед коллегами, эта работа сопровождается видеосъемкой. Лучшие выступления становятся достоянием педагогического сообщества, так как находят свое

место в виртуальном музее физического оборудования.

Музей — пространство идей. В век цифровых технологий изготовление простых и наглядных приборов из доступных средств вызывает у школьников, как показывает опыт, не меньший интерес, чем современный гаджет, к тому же изготовление таких приборов не потребует особых затрат. Большой спектр идей будущих проектов, доступных по воплощению даже ученикам младших классов можно найти, если поработать с аутентичными текстами пособий Я.И. Ковальского, К.Н. Дубровского, Н. Abraham'a или посетить экспозицию «Самодельщина».

Изучение методических пособий к лабораторным занятиям П.А. Знаменского пригодится и опытному учителю физики. Здесь он найдет идеи для постановки лабораторных работ или работ практикума исследовательской направленности.

Музей — историко-культурное пространство. При формировании коллекций виртуального музея были использованы подходы, позволяющие максимально приблизиться к решению задач сохранения, изучения и освоения культурного наследия Академии. Поэтому для экспозиций были отобраны только те предметы физического оборудования, которые описаны с помощью библиографических изданий разных лет, находящихся в Академии.

На начальном этапе изучения физики большое внимание всегда уделялось сущности физических явлений и их свойствам. Видимо, по этой причине на протяжении многих лет неизменными остаются учебные темы: тела и их свойства, притяжение и сила тяжести, гидростатика; тепловые явления; звук; геометрическая оптика; электростатика, магнетизм, действия электрического тока. Стабильность содержания курса физики основной школы дает возможность проследить изменения, произошедшие с музейными объектами и способами их использования в практике преподавания физики. Для культурологов особый интерес могут

представлять раритетные приборы как объекты декоративно-прикладного искусства. Системного анализа требуют тексты учебников физики разных лет. Интерес для исследования представляет авторская стилистика, степень и глубина детализации при изложении материала, рисунки как объекты изобразительного искусства.

Музей — приглашение к сотрудничеству. Не так давно у создателей музея возникла мысль о создании «точки сбора» — места на страницах сайта, куда можно поместить тематическую информацию, присланную самыми разными людьми, заинтересованными в пополнении коллекций виртуального музея.

Для педагогов и учащихся учебных заведений Санкт-Петербурга «точкой сбора» является участие в городском конкурсе исследовательских работ школьников «Музей открывает фонды». Участники конкурса получают доступ к музейным фондам СПб АППО, что позволяет им осваивать технологии музейного дела: проводить атрибутирование реальных предметов, делать реконструкцию приборов и опытов, изучать и описывать деятельность выдающихся учителей-методистов Санкт-Петербурга. Материалы лучших проектов размещаются в виртуальном музее физического оборудования в разделе «Методический опыт» / Проекты и исследования / Работы учащихся.

Методы работы с объектами виртуального музея

Организаторы музея пытаются создать комфортные условия для самообразования

посетителей с помощью органайзеров разных видов, которые содержат советы, правила, методики и приемы организации работы с объектами виртуального музея.

Органайзер посетителя содержит разнообразные универсальные музейно-педагогические приемы, которые используются для организации работы в реальном музее. Как показал опыт, для работы в виртуальном музее годятся технологии визуального исследования объекта, чтение музейной экспозиции, маршрут тематической экскурсии и др.

Ниже дано содержание органайзера посетителя открытого хранилища — Зал физических приборов / раздел «Экспозиции и коллекции».

Другой вид органайзеров предназначен для тех посетителей, которые знают не только физику, но и методику преподавания учебного предмета. Органайзеры исследователя содержат проблемные исследовательские задания разного уровня сложности. В настоящее время создателями музея разработаны такие виды органайзеров: для работы с одним виртуальным объектом; для изучения нескольких виртуальных объектов; для одновременной работы с реальными физическими приборами и информационным полем виртуального музея. Пример содержания органайзера последнего типа представлен ниже.

Как нам представляется, процесс обучения в школе должен обязательно опираться на наследие, оставленное нам основателями отечественной методической школы.

Опиши прибор

Представьте себя экскурсоводом. В силу служебной необходимости Вас попросили срочно подготовить рассказы о предметах экспозиции, на которой Вы раньше не проводили экскурсии. Выберите любой прибор, который привлек Ваше внимание, прочтите имеющуюся о нем информацию и составьте короткий связный рассказ, используя следующий план

Название.

Назначение.

Принцип действия (физическое явление, лежащее в основе действия прибора).

Основные части прибора.

Области применения прибора (темы курса физики, где можно использовать этот прибор).

Проложи маршрут

Вспомните, как Вы в музее рассматриваете экспонаты без экскурсовода. Чаще всего Вы обращаете внимание только на то, что привлекает.

Попробуйте разработать маршрут осмотра выставки физических приборов. Обратите внимание, что приборы размещены по темам. Как новичок воспользуйтесь несколькими советами:

- при осмотре тематической выставки выберите 3–5 музейных объектов и установите между ними возможные связи (по конструктивным особенностям, по назначению, по физическому принципу действия, по демонстрируемым явлениям и т.п.);
- сформулируйте идею, которая определит логику маршрута;
- нарисуйте схематический план (маршрут) осмотра тематической экспозиции;
- придумайте учебное задание для исследования отдельных музейных объектов или выбранной группы музейных объектов в целом.

Экспозиции и коллекции / Тематические коллекции / Оптика / Прибор Мюллера

- I. Решите несколько методических задач по использованию прибора Мюллера. Объясните, почему отверстие в плоской стенке имеет форму щели. Как нужно расположить источник света, чтобы определить коэффициент преломления жидкости.
- II. Найдите отличительные особенности демонстрации с прибором Мюллера от демонстрации на самодельном приборе Н.К. Дубровского. Пройдите по ссылке и изучите статью http://fiz-muz-spb.ucoz.net/index/quot_samodelshhina_quot/0-14
- III. Предложите свой вариант демонстрации явления преломления

Несмотря на наступивший век цифровых технологий, нельзя при обучении физике отказаться от аналоговых (стрелочных) приборов, поскольку только они способны выявить принципы измерения исследуемой физической величины. Нельзя отказаться и от требований к надежности школьного, особенно лабораторного, оборудования, разработанных на заре «немеловой» физики. Наши старинные приборы, многим из которых более ста лет, успешно работают и сегодня, чего нельзя сказать о подавляющем большинстве современного учебного оборудования.

Наш виртуальный музей — это, прежде всего, приглашение к осмыслению профессиональной деятельности учителя физики, его ответственности за результат работы не только на уровне итоговой или промежуточной аттестации школьников, но и на уровне личностного развития школьников средствами предмета.

Литература

1. Взгляд сквозь время: наглядное преподавание физики в школах Санкт-Петербурга. Проект виртуального музея физического оборудования музейно-педагогического комплекса «Феникс»/ авт.–сост. Т.Г. Яковлева.– СПб.: СПб АППО, 2016.

2. Музей — пространство образования: Музейно-педагогический комплекс «Феникс»: учебное пособие для слушателей курсов переподготовки и повышения квалификации. — Вып. 2: Педагогический музей: незабытое старое. История естественнонаучного образования в Петербурге середины XIX в. / М.К. Хощанская и др.; науч. редакция Л.М. Ванюшкиной.– СПб.: СПб АППО, 2014.

3. Виртуальный музей физического оборудования «Взгляд сквозь время: наглядное преподавание физики в школах Санкт-Петербурга. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://fiz-muz-spb.ucoz.net/> (дата обращения 19.01.2020).