

## Развитие способностей детей через исследовательскую и проектную деятельность по физике

**Лаврентьева Светлана Владимировна**

учитель физики высшей квалификационной категории Плотниковской средней школы № 111 Новосибирского района Новосибирской области

Сельская школа. Кто хоть немного работал в отдалённых от городов маленьких школах, именно работал, а не заглядывал мельком, по необходимости, тот знает, какой груз проблем таит в себе обучение сельских ребятишек. Это не только и не столько убогое материально-техническое обеспечение школы, а по большей мере недостаток положительных впечатлений и эмоций, недостаток условий для развития кругозора и интеллектуальной сферы детей и подростков. Возможно, это всеобщая беда современных детей, но в сельской глубинке она проявляется особенно ярко. Сказывается и недостаток образования родителей, и их «загруженность» работой, домашним хозяйством, что не позволяет уделять детям достаточно внимания. Сказывается удалённость от города, куда учителя-подвижники стараются вывезти детей в театр, кино, на экскурсии, чтобы разорвать однообразный ход событий, чтобы научить детей общаться с миром, более широким (и просто другим), чем тот, к которому привыкли. Но это случается не так часто, как хотелось бы. А так хочется, чтобы наши дети, уезжая в город учиться, не чувствовали себя неловко от недостатка знаний, неумения общаться и вести себя в разных ситуациях, чтобы они были интересны как личности, чтобы умели находить оптимальные решения в проблемных ситуациях и могли составить конкуренцию городским школьникам, чтобы не утрачивали при этом нравственные начала. Это желание является определяющим в работе каждого педагога нашей школы, где учатся чуть более 200 учеников и работают 20 учителей.

В данной статье мне хотелось бы поделиться частичкой нелегко приобретённого опыта в применении одной из самых непростых педагогических технологий – технологии учебных проектов и исследовательской деятельности. Особенно эффективна она в работе с одарёнными

и мотивированными на учёбу и самообразование детьми.

На мой взгляд, эта технология позволяет, прежде всего, разнообразить учение/обучение, наполнить его новыми эмоциями, новыми умениями как для ученика, так и для учителя. То есть всем тем, чего так не хватает в обыденном, рутинном течении учебного процесса. Другая проблема, решаемая с помощью этой технологии, связана с учебной мотивацией наших учеников, которую год от года становится всё труднее удерживать на высоком уровне. Как организовать обучение через желание? Нужно активизировать учащегося, стимулируя его природную любознательность, мотивировать интерес к самостоятельному приобретению новых знаний.

Основная философская идея, которую я пытаюсь реализовать в своей педагогической деятельности, заключена в мудром изречении: «Скажи - и я забуду, покажи - и я запомню, дай действовать - и я научусь». То есть только через деятельность и личный опыт каждого конкретного ребёнка можно эффективно его чему-либо научить. Этой идее отвечает личностно-деятельностный подход в обучении, который лежит в основе технологии учебных проектов и исследовательской деятельности.

В ряду всех достоинств этой технологии есть именно те, которые необходимы в первую очередь нашим ученикам для развития проектного мышления (именно такой тип мышления характерен для современных лидеров бизнеса, политики, спорта, искусства [2]):

- приобретение коммуникативных навыков и умений, то есть умений работать в различных группах и выполнять разные социальные роли (лидера, исполнителя, посредника);
- актуальность широких человеческих контактов, знакомства с разными точками зрения на одну проблему;
- обучение умению приобретать знания самостоятельно и пользоваться

ими для решения новых познавательных и практических задач;

– значимость для развития человека умения пользоваться исследовательскими методами: собирать информацию, факты, уметь их анализировать с разных точек зрения, выдвигать гипотезы, делать выводы.

– воспитание терпения и терпимости, развитие критического мышления и творчества.

***Если выпускник школы приобретает такие знания и умения, он оказывается более приспособленным к жизни, умеющим адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать совместно в различных коллективах. А именно это необходимо в первую очередь выпускникам сельской школы, которые уезжают продолжать образование, а потом и работать, в город.***

Теоретические позиции проектного и исследовательского обучения на сегодняшний день достаточно широко представлены в педагогической, методической литературе, они позволяют выявить существенные отличия технологии от традиционного обучения, роль и место её в учебном процессе.

Но вот выбор тем проектных работ – это из разряда чего-то очень личного: для учителя, ученика. В начале я упоминала о стремлении обогатить эмоциональную и нравственную сферу учеников. Этой цели, в основном, подчинён выбор тем учебных проектов.

В одних случаях сама предлагаю тему с учетом учебной ситуации по предмету и интересов и способностей учащихся (собрала и вывесила в кабинете банк более сотни интересных тем). В других – тематика проектов, особенно предназначенных для внеурочной деятельности, может быть предложена и самими учащимися, которые, естественно, ориентируются при этом на собственные интересы, не только чисто познавательные, но и творческие, прикладные. Стараемся, чтобы проектные работы содержали элементы исследования.

Мы живём в сельской местности, близко к природе и имеем возможность наблюдать многие природные явления во всей их красе. Наше село Плотниково расположено в очень красивой местности: низина, образованная поймой реки Ини и холмы, покрытые берёзовыми рощами. В суровые зимы температура воздуха в низине достигала  $-55^{\circ}$ . В таких условиях нам удаёт-

ся часто наблюдать гало и радугу зимой, необычные молнии, облака.

В связи с этим наиболее удачными получаются проекты, связанные с красотой окружающего мира, природными явлениями. Мы достаточно детально изучили радугу, молнию, необычные атмосферные явления (гало, мираж), снег, снежинки, кристаллы (и даже создали мини-музей кристаллов, выращенных и собранных учениками). Красивыми, поражающими воображение получились проекты, связанные с фейерверком, исследованием цвета, исследованием свойств янтаря. С успехом ученики работают над созданием различных моделей (например, действующая модель водонапорной башни) и несложных приборов (различного типа маятники), модели кристаллов (бумажные и из проволоки).

Думаю, интересно будет коллегам – учителям физики аннотация некоторых ученических проектных работ.

### **Проект «Гамма звуков и спектр цветов»**

Работа выполнена группой учеников 11, 10 и 9 классов и стала эффективным методическим пособием.

Знания учеников 9-10 классов о звуковых и световых явлениях дополняются знаниями учеников 11 класса о природе света, обеспечивая опережающее обучение 9-10-классников. Основные объекты исследования – радужный спектр, свет и цвет, гамма звуков.

Проект предусматривает проблемный, поисковый и экспериментальный методы организации деятельности учащихся, активизирует их аналитическое мышление, учит работать со справочными материалами и обрабатывать информацию, проводить лабораторные исследования.

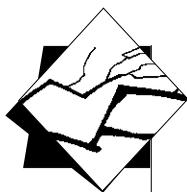
Знания, полученные в результате исследования, расширяют кругозор ученика, позволяют увидеть необычное в обычном и обнаружить удивительное в привычном, получить эстетическое удовлетворение от наблюдения прекрасных картин природы.

**Основополагающий вопрос:** «Существует ли объективная аналогия между музыкальной гаммой и световым спектром?»

#### **Вопросы темы учебной программы:**

Оптика: дисперсия, свет, спектр, частота и длина световой волны, радуга, цвет.

Механические волны: звук, музыкальный звук, частота звуковой волны, гамма.



Предметные области и межпредметные связи: физика (свет и звук), искусство (музыка и живопись), компьютерные технологии.

**Цели и задачи проекта:**

**Образовательные:**

- формирование навыков самостоятельной познавательной деятельности; навыков анализа и синтеза, умения обрабатывать и обобщать полученную информацию.

- обобщение материала по теме «Волновая оптика».

- углубление знаний о явлении дисперсии света.

- формирование представления о природе как о стройной, гармонически взаимосвязанной и взаимообусловленной системе мироздания.

- пробуждение интереса к предмету, желания творчески проявить себя.

- знакомство с программами Power Point и Publisher .

**Воспитательные:**

- формирование умений и навыков красивой работы (как самостоятельной, так и под руководством учителя),

- развитие эстетического вкуса учащихся,

- развитие индивидуальной позиции и терпимость к чужому мнению.

**Форма презентации:** конференция учащихся 9 – 11 классов.

**Проектный продукт: электронное пособие для учителя и учащихся.**

**Материалы проекта:**

Работы учащихся:

- мультимедийная презентация «Гамма звуков и спектр цветов»,

- мультимедийная презентация «Она всюду является в цвете» ,

- буклет «Что рисует мастер Цвет?»»,

- буклет «Цвет и свет»,

- буклет «Радуга в литературных произведениях»,

- быстрая публикация-листочка «Радуга»,

- веб-сайт «Гамма звуков и спектр цветов».

Дидактические материалы, разработанные учениками под руководством учителя:

- опорный конспект «Дисперсия света»,

- задания с выбором ответа к опорному конспекту,

- тест «Дисперсия»,

- вопросы для самостоятельной работы по теме «Дисперсия света»,

- качественные и расчётные задачи по теме «Дисперсия»,

- кроссворд «Дисперсия»,

- описание лабораторных работ по теме «Дисперсия света».

Педагогический эффект от выполнения этого проекта трудно переоценить. Работая в разновозрастной группе, обладая каждый своими умениями, опытом, знаниями, дети учились друг у друга, совместно добывали знания, общались с прекрасным: подбирали музыкальное оформление (остановились на музыке А.Моцарта), рисовали настоящие картины, изображающие разные виды радуги, читали стихи, прозу, посвящённую радуге. Но при этом ведущей деятельностью было овладение физическими знаниями по темам «Дисперсия света» и «Звук».

Ежегодно, изучая в 11 классе тему «Дисперсия», я использую это электронное пособие.

**Проект «Школьный мини-музей кристаллов»**

Первоначально создателями и организаторами проекта стали две ученицы 9 класса.

Работа стала логическим продолжением долгосрочного проекта школьников по изучению кристаллов в рамках предмета физики. Но если предыдущие работы учеников касались лишь изучения и выращивания кристаллов, то девятиклассницы не только выполнили традиционную часть, но и завершили свой проект созданием особого продукта – музея, пусть и небольшого, материалы и экспонаты которого сейчас используются в качестве учебных пособий по физике, географии, химии, природоведению.

В работе органично соединены два направления: кристаллография и музейное дело.

В области кристаллографии ученицы изучили теорию, научились выращивать кристаллы разными способами: из раствора, из расплава и наблюдали рост кристаллов из газообразного состояния. Выполнили объёмную практическую часть, включая творческие моменты (выращены необычные цветы, кораллы, снежинка). Все шаги и действия тщательно описаны и результаты сфотографированы.

В работе изучены и применены азы музейного дела. Собраны материалы по музейным технологиям. Оформлены необходимые для функционирования музея документы. Создано пространство музея. В шкафах по всем правилам музейной методики расположены экспонаты, которые

разделены на экспозиции. Оформление экспозиций соответствует принципам наглядности, доступности, научности. Проводится экскурсионная работа.

**Вопросы темы учебной программы:**

Молекулярная физика: строение твёрдых кристаллических тел.

Предметные области и межпредметные связи: физика, музейное дело, компьютерные технологии.

**Форма презентации:** выступление на научно-практической конференции.

**Проектный продукт: школьный музей кристаллов.**

**Материалы проекта:**

Работы учащихся:

- оформлено пространство музея в кабинете физики,
- мультимедийная презентация «Школьный мини-музей кристаллов»,
- разработан текст экскурсий,
- разработано Положение о музее кристаллов,
- оформлена опись экспонатов,
- оформлен паспорт музея,
- оформлен журнал отзывов,

Дидактические материалы, разработанные учениками:

- книжка-раскладушка «Свойства кристаллов»,
- викторина «Кристаллы».

Особую ценность этой работы вижу в удачном объединении проектов учеников прошлых и последних учебных лет, так как накопилось большое количество интересных экспонатов. Экскурсия в наш мини-музей вдохновила учеников 2 класса к сбору коллекции камней на территории нашего села, идентификацию которых проводили специалисты минералогического музея Новосибирска, куда выезжали школьники. Младшеклассниками найдены весьма необычные экземпляры: диопсид, сидерит, серпентин, известняк окварцованный, сланцы. Из этой коллекции оформлена отдельная экспозиция. Мини-музей кристаллов стал украшением нашей школы.

**Проект «Стремителен молнии бег»**

Мы обратили внимание на то, что каждое лето в селе происходят неприятности, связанные с появлением шаровых молний: то холодильник у кого-то, то телевизор попортят. Так возникла идея описать молнию и научить людей безопасному поведению во время грозы. Проект выполнил ученик 9 класса.

**Вопросы темы учебной программы:**

Электрические явления: электрический ток, действие электрического тока на человека, молниеотвод.

Предметные области и межпредметные связи: физика, биология, анатомия, компьютерные технологии.

**Форма презентации:** выступление с лекциями перед школьниками разных классов.

**Проектный продукт: мультимедийная презентация, памятка.**

**Материалы проекта:**

- мультимедийная презентация «Стремителен молнии бег»,
- реферат «Молния»,
- анкета «Что вы знаете о молнии?»,
- буклет «Поэтическое описание грозы».

Дидактические материалы:

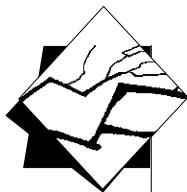
- памятка «Способы защиты от молнии».

Интересными в этом проекте оказались результаты анкетирования взрослых и школьников. Оказалось, что взрослые (учителя, родители) знают о молнии гораздо меньше, чем дети. После выступлений перед школьниками с лекцией, сопровождаемой мультимедийной презентацией, автор завоевал серьёзный авторитет среди подростков и взрослых, а его работу я ежегодно использую как электронное пособие.

Это всего три из многих проектных работ учеников. Некоторые проекты, выполненные учащимися за последние три года, указаны в таблице 1, самые лучшие проектные и исследовательские работы представляются на научно-практических конференциях школьников или конкурсах проектно-исследовательских работ.

Чтобы повысить мотивацию и заинтересованность в выполнении качественных, порой долгосрочных проектов, предложила своим ученикам стать участниками фестиваля исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио». Отправили на фестиваль работы «Кусочек солнца – янтарь», и «Школьный мини-музей кристаллов».

Уже более десятка лет команды и отдельные ученики школы принимают участие ещё в одной разновидности проектной и исследовательской деятельности: телекоммуникационном интернет-проекте «Удивительный мир физики», организованном Ярославским Центром телекоммуникаций и информационных систем в образовании (впоследствии он стал называться «Занимательная физика»).



**Таким образом, технология учебных проектов и исследований позволяет решать ряд специфических и очень важных образовательных задач, позволяет формировать некоторые личностные качества, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально.** А именно: выдвигать темы проектов и исследований, определять свою позицию, вырабатывать самостоятельный взгляд на решение проблемы и в то же время понимать роль и значение групповой работы. В первую очередь это относится к групповым проектам, когда действует небольшой коллектив. К таким качествам можно отнести умение работать в коллективе, брать на себя ответственность за выбранное решение, анализировать результаты деятельности. И ещё очень важна способность ощущать себя членом команды: подчинять свой темперамент, характер, время интересам общего дела. Участие в проекте позволяет приобрести уникальный опыт, невозможный при других формах обучения.

Наши выпускники считают, что исследовательские проекты, осуществлённые

в школе, - их первый научный труд. Навыки, полученные в работе над ними, помогают им успешно справляться с курсовыми и дипломными работами, уверенно чувствовать себя на семинарах и научных конференциях, не бояться публичных выступлений, отстаивать собственное мнение и позицию.

Конечно, полноценный проект очень редко вписывается в урок, требует огромных временных и эмоциональных затрат (а порой и материальных) как от ученика, так и от учителя, поэтому не стоит любую учебную работу превращать в проект. Надо знать его «показания» и «противопоказания». Важно также не свести проект к написанию доклада или реферата.

Но ради блеска в глазах учеников от выполненной непростой работы, от полученных самостоятельно знаний, от того, что они и учителя могут многому научить, эту технологию стоит осваивать, чтобы обогатить процесс обучения интересной для ученика деятельностью, в которой он, опираясь на предыдущий свой опыт, получал опыт новой деятельности и новые знания.

**Таблица 1**

**Некоторые проектные и исследовательские работы учеников за последние три года**

Названия выполненных проектов	Названия выполненных исследовательских работ
<b>5 класс</b> «Выращивание кристаллов из готовых наборов» (на НПК)	<b>6 класс</b> Исследование процесса плавления кристаллических тел (на НПК)
<b>7 класс:</b> «Способы определения плотности вещества» «Инерция. «Суд над инерцией» (театрализованное представление) «Жил-был Архимед» (Всероссийский конкурс) «Отряд космических дворняг (о животных в космосе)» «Лента времени «Кто придумал пылесос» (Всероссийский конкурс) «Рекомендации трём сказочным поросётам по строительству домов, чтобы дома были энергосберегающими и экологически чистыми» (Всероссийский конкурс) «Сказка об Архимеде» (Международный конкурс проектных работ)	<b>7 класс:</b> Исследование колебаний маятников различной конструкции (на НПК) Исследование зависимости скорости истечения сыпучих веществ от размера частиц (на НПК). Экспериментальное определение периода колебаний и других характеристик качелей. Исследование зависимости коэффициента трения от различных факторов.
<b>8 класс:</b> «Эй, небо, сними шляпу!» - о Валентине Терешковой (Всероссийский конкурс проектов) «Зимние виды спорта и законы физики» «История электрической лампочки» «Этот день мы приближали, как могли..» (вклад ученых-физиков в дело Победы) (Всероссийский конкурс проектов). «Зрение человека и животных» «Оптические иллюзии»	<b>8 класс:</b> Исследование движение тела, брошенного под углом к горизонту. (на НПК) Исследование закономерностей синтеза света. (на НПК) Исследование роста кристаллов в магнитном поле. (на НПК) Исследование эффекта Мпембы. (на НПК)

<p><b>9 класс:</b> «Валентина Терешкова – первая женщина-космонавт» «Лента времени «От камеры-обскуры до цифрового фотоаппарата» (Всероссийский конкурс) «Первым делом самолёты...» - мероприятие об усовершенствовании самолётов, посвящённое 70-летию Великой Победы</p>	<p><b>9 класс:</b> Исследование баллистического движения. (на НПК)</p>
<p><b>10 класс:</b> «Кристаллические и аморфные тела» «История создания тепловых двигателей» «Атомная и ядерная физика на страже здоровья человека» «Способы определения высоты объектов» Театрализованная «Научная конференция физиков мира «Мир без солнечного света» . Театрализованная сказка «Эволюция осветительных приборов».</p>	<p><b>10 класс:</b> Исследование цветового парадокса зелёного стекла (на НПК) Экспериментальные способы определения показателя преломления жидкостей (Всероссийский конкурс) Исследование применения энергоэффективных технологий сохранения тепла при строительстве жилых домов в условиях Новосибирской области. (Всероссийский конкурс) Экспериментальное исследование по энергосбережению: сколько энергии удалось сэкономить за 1 день.</p>
<p><b>11 класс:</b> «Производство и использование электрической энергии» «Она всюду рождается в цвете...» - о радуге (на НПК) «Пути развития атомной энергетики» «Развитие средств связи» Игра-квест «Ядерная и атомная физика»</p>	<p><b>11 класс:</b> Исследование закономерностей синтеза света (на НПК) Исследование физико-геологического строения территории села Плотниково Новосибирского района НСО (на Всероссийский конкурс). Исследование процессов, происходящих при вытекании жидкости из сосуда, с помощью простейшей модели помпажных явлений (на НПК)</p>

## Использованная литература

1. *Сергеев И. С.* Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений.- М.: Аркти, 2003.- 80 с.

2. *Ступницкая М. А.* Новые педагогические технологии: учимся работать над проектами. Рекомендации для учащихся, учителей и родителей.- Ярославль: Академия развития, 2008.- 256 с.: ил. – (В помощь учителю).