

ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ (НА ПРИМЕРЕ ФИЗИКИ)

Ермакова Елена Владимировна,

доцент кафедры физико-математических дисциплин и профессионально-технологического образования Тюменского государственного университета, кандидат педагогических наук, г. Тюмень, электронная почта: ermakowael@mail.ru

Воронина Евгения Владимировна,

доцент кафедры педагогики и психологии Тюменского государственного университета, кандидат педагогических наук, г. Тюмень, электронная почта: voronina_evgenya@mail.ru

Губанова Лариса Васильевна,

доцент кафедры биологии, географии и методики их преподавания Тюменского государственного университета, кандидат биологических наук, г. Тюмень, электронная почта: karabanova_l@mail.ru

Каташинская Людмила Ивановна,

доцент кафедры биологии, географии и методики их преподавания Тюменского государственного университета, кандидат биологических наук, г. Тюмень, электронная почта: katashinskaya@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ. РОЛЬ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В ЭСТЕТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ШКОЛЬНИКОВ. ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЭС-ТЕТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ.

• воспитание школьников • эстетическое воспитание • естественно-научные дисциплины
• обучение физики

Проблема эстетического воспитания в школе, да и в вузе — это проблема современного мира вообще и молодёжи в частности. Молодым людям очень трудно оценить эстетическую красоту того или иного произведения, поскольку само понятие эстетики в современном мире утратило своё значение, уступив место практичности и доступности.

В процессе эстетического воспитания происходит приобщение индивидов к ценностям, перевод их во внутреннее духовное содержание путём интериоризации. На этой основе формируется и развивается способность человека к эстетическому восприятию и переживанию, его эстетический вкус и представление об идеале. Воспитание красотой

и через красоту формирует не только эстетико-ценностную ориентацию личности, но и развивает способность к творчеству, к созданию эстетических ценностей в сфере трудовой деятельности, в быту, в поступках и поведении.

Некоторые исследователи (М.С. Каган) понимают эстетическое воспитание как процесс развития эстетической культуры личности¹. При этом М.С. Каган обращал внимание на связь эстетического воспитания с другими направлениями воспитания (политическим,

¹ Каган М.С. Лекции по марксистско-ленинской эстетике. Л.: Изд-во Лен-кого ун-та, 2001.

трудовым, нравственным, физическим, художественным).

По мнению Г.П. Бурсы, эстетическое воспитание — это привитие учащимся хороших вкусов, правильных понятий, взглядов и суждений в области музыки, живописи, литературы². В.П. Шестаков также подчёркивает крайнюю односторонность сведения эстетического воспитания к специальной области обучения детей искусству³. В большинстве случаев учёные-философы рассматривают данный феномен как процесс, но обнаруживаются разночтения в нацеленности данного процесса на формирование различных элементов эстетического сознания (эстетического отношения к действительности, эстетического идеала, эстетического вкуса, эстетического восприятия, эстетической оценки).

Для ряда психологов эстетическое воспитание представляет собой процесс, направленный на: 1) формирование эстетического вкуса и эстетического отношения к действительности не только личностей, но через них и коллективов (например, К.К. Платонов)⁴; 2) формирование творчески активной личности, способной воспринимать, чувствовать, оценивать прекрасное, трагическое, комическое, безобразное в жизни и в искусстве, жить и творить «по законам красоты» (В.Г. Крысько)⁵.

В педагогической среде исследование понятия эстетического воспитания также осуществляется с разных позиций. Первую позицию занимают авторы, которые в содержание понятия «эстетическое воспитание» вкладывают личностный аспект, отражающий нацелен-

ность данного процесса на развитие личностных качеств. Так, В.Н. Шацкой и Н.В. Савиным дано такое определение эстетического воспитания: это «воспитание способности целенаправленно воспринимать, чувствовать и правильно понимать красоту в окружающей действительности, в общественной жизни, труде, в явлениях искусства»⁶.

Вторую позицию занимают учёные, рассматривающие данный процесс с позиций не только личностного, но и деятельностного подходов, то есть отображают его нацеленность на развитие эстетической деятельности (Б.М. Бим-Бад, Н.И. Болдырев, А.И. Буров, Б.Т. Лихачёв). Интересен подход к определению изучаемого понятия Н.И. Болдырева, который видит в нём формирование в человеке эстетического отношения к действительности и активизации его эстетической деятельности⁷. Этой же позиции придерживаются А.И. Буров и Б.Т. Лихачёв, усиливающие педагогическую направленность данного процесса и характеризующие его как целенаправленный, организованный и контролируемый педагогический процесс формирования в личности эстетического отношения к действительности и эстетической деятельности⁸.

Наконец, третью позицию занимают исследователи, которые в содержании понятия «эстетическое воспитание», кроме личностного и деятельностного аспектов, выделяют третий — творческий, то есть определяют данное понятие как процесс, направленный на развитие не только элементов эстетического сознания (эстетических качеств личности), но и творческой эстетической деятельности. Эта группа авторов подходит к определению понятия эстетического воспитания с позиций целостного подхода (Г.С. Лабковская, Г.М. Коджаспирова, Б.Т. Лихачёв). Так, Г.М. Коджаспирова и А.Ю. Коджаспиров рассматривают эстетическое воспитание как целенаправленное взаимодействие воспитателей и воспитанников, способствующее выработке и совершенствованию в подрастающем человеке способности воспринимать, правильно понимать, ценить и создавать прекрасное в жизни и искусстве, активно участвовать в творчестве, созидании по законам красоты⁹.

Анализ образовательного стандарта, действующего в общеобразовательных школах, позволяет установить, что эстетическое воспитание школьников является обязательным

² Бурса Г.П. Вопросы эстетического воспитания в школе. Хабаровск: Амур, 1959.

³ Шестаков В.П. Идеи эстетического воспитания: антология в 2-х тт.. Т. 2. М.: Искусство, 1973. С. 5.

⁴ Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий: учеб. пособие для учеб. заведений профтехобразования. 2-е изд., перераб. и доп. М.: «Высш. шк.», 2004. С. 169.

⁵ Крысько В.Г. Психология и педагогика: курс лекций. М.: Омега-Л, 2004. С. 320.

⁶ Общие вопросы эстетического воспитания в школе / под ред. В.Н. Шацкой. М.: Изд-во АПН РСФСР, 2005. С. 6.

⁷ Педагогика / под ред. Н.И. Болдырева. М.: Просвещение, 2008. С. 80.

⁸ Эстетическое воспитание школьников / под ред. А.И. Бурова, Б.Т. Лихачева. М.: Педагогика, 2004. С. 12.

⁹ Коджаспирова Г.М. Педагогический словарь: учеб. пособие для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. 2-е изд., стёр. М.: Академия, 2005. С. 24.

условием достижения личностных результатов освоения основной образовательной программы: «основ российской гражданской идентичности, чувства гордости за свою Родину, российский народ и историю России, осознание своей этнической и национальной принадлежности; формирование ценностей многонационального российского общества; становление гуманистических и демократических ценностных ориентаций, ... формирование уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов, ... формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств, ... развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей, ... формирование установок на безопасный, здоровый образ жизни...»¹⁰.

Таким образом, эстетическое воспитание — это воспитание способности восприятия и правильного понимания прекрасного в действительности, в искусстве, в литературе, воспитание эстетических чувств, суждений, вкусов, а также способности и потребности участвовать в создании прекрасного. Это предполагает формирование восприимчивости человека к искусству и прекрасному, существующему в творениях человека.

Изобразительное искусство (живописные и скульптурные произведения), драматургия (театр), архитектурные сооружения, литературные творения, средства массовой информации, музыкальные произведения разных жанров, природные творения относят к основным средствам приобщения к прекрасному. Умение видеть красоту и любоваться ею в явлениях, искусстве и жизни является важным показателем эстетической воспитанности, характеризующейся способностью к осмыслению и переживанию эстетических чувств.

В школьные годы происходит накопление знаний, умений, навыков воспитания и оценивания художественно-эстетических явлений, умение владеть ценностными ориентирами, формирование эмоциональных и вкусовых установок и представлений, освоение способов образного мышления в сфере прекрасного. На следующем уровне образования, в вузе, может делаться уклон в определённую сферу специальности, то есть создаётся профильное обучение с углублённым изучением какой-либо дисциплины, где развивают-

ся только конкретные специальные способности. Здесь значимость изучения предметов эстетической направленности значительно возрастает. В студенческие годы происходит достаточно часто осмысление увиденного, окончательно формируются эмоциональные чувства, предпочтения.

Эстетический потенциал естественно-научных дисциплин, в частности, физики, географии, биологии, математики в практике обучения часто недооценивают. Однако на протяжении веков пути естественно-научных дисциплин и различных видов искусства переплетались. Поэтому дисциплины естественно-научного цикла предоставляют богатый материал для развития эстетического вкуса подрастающего поколения. К.Д. Ушинский писал, что в каждом предмете учебного цикла содержится эстетический элемент, и задача наставника состоит в том, чтобы довести его до ребёнка¹¹. Наука даёт человеку универсальную информацию о мире, раскрывая эстетику мироздания. Познавая мир, человек переживает многообразные эстетические чувства: наслаждение в процессе постижения истины, радость творческого труда.

Каковы методы и формы привлечения материала эстетического содержания на занятиях по физике? Это:

- краткий рассказ учителя, а возможно и ученика, об истории того или иного открытия или изобретения, о жизни и/или деятельности учёного физика или изобретателя;
- аналогичное сообщение ученика по ходу изложения нового материала или при повторении пройденного;
- ознакомление учащихся с основными этапами жизни и творческого пути учёного, открытия которого изучаются в школьном курсе, рассматривая его увлечения и интересы как человека, сообщая сведения, свидетельствующие о его любви к искусству, литературе, музыке;
- чтение отрывков из исторических документов, трудов учёных, биографий;

¹⁰ Об утверждении и введении в действие федерального государственного стандарта начального общего образования: приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 № 373 (ред. от 18.12.2012) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. № 12. 22.03.2010; Российская газета. 2011. 16 фев. № 5408.

¹¹ Ушинский К.Д. Собрание сочинений, 2-х тт. М.: ССТ технологии, 2008.

- чтение на уроках высказываний учёных о красоте физических знаний;
- решение задач «эстетического содержания» (в их условиях описываются или рассматриваются области физики, на основе которых можно объяснить то или иное физическое явление, представленное на картине, в художественном произведении, объекте эстетического характера (скульптуре, графике, здании, храме));
- введение в урок отрывков из художественных произведений при изучении крупных тем курса или после их рассмотрения для иллюстрации явления или процесса;
- выполнение учащимися различного рода специальных практических заданий: работ исследовательского характера, учебных проектов, решение физических задач различного содержания;
- проведение уроков-лекций или уроков-конференций, обобщающих изученный материал и показывающих развитие отдельных областей физики;
- организация разнообразной внеклассной работы — подготовка рефератов, посещение выставок, музеев, проведение вечеров эстетического содержания.

Хотелось бы отметить, что при отборе материала необходимо руководствоваться следующими принципами:

- доступность материала для восприятия учащихся;
- возможность эмоционально и выразительно раскрывать предлагаемый материал;
- органическая связь произведения, объекта с содержанием учебного предмета;
- систематический показ важности и практической значимости учебного материала.

Эстетическое воспитание позволяет развивать творческие способности учащихся, помогает им воспринимать упражнения и задания как гармонические и красивые объекты. Если будут предлагаться для самостоятельного решения задания с эстетическим уклоном, то это будет способствовать не только развитию творческих способностей, но и формированию познавательного интереса.

Действия с материалом эстетического содержания можно выполнять в следующей последовательности:

- 1) рассмотрение какой-либо иллюстрации, репродукции, чертежа;
- 2) подбор теоретического материала, изучение свойств, законов, закономерностей, формул;
- 3) выполнение заданий, упражнений и задач эстетического содержания по данной теме;
- 4) рефлексия, анализ проделанных действий, разбор заданий с учителем.

Остановимся на применении литературных произведений при изучении естественно-научных дисциплин.

Учащимся нравятся задачи с коротким, доступным и неожиданным решением. Такие задачи должны быть в арсенале каждого учителя. Это могут быть и отрывки из каких-либо художественных произведений: задачи, содержащие интригу, вызывающие любопытство; задачи, являющиеся легендами.

Одним из эффективных средств увлечённости темой будет являться наличие на уроке цитаты из произведения, которая органично впишется в учебный процесс, метафоры, какой-либо шутки, обращающей внимание на проблемную ситуацию, игровых элементов, что весьма продуктивно скажется на заинтересованности и активности принятия участия в решении задач. Подходящие для определённых тем какие-либо поэтические ассоциации и литературные метафоры также способствуют повышению уровня эстетического содержания учащихся и эмоциональности занятия. Чтение забавного условия задания или чтение остроумного решения всегда доставляет удовольствие и эстетическое наслаждение.

Так при изучении темы «Твёрдые кристаллические тела» можно предложить следующий отрывок для чтения.

*Алмазами казались солнца блики,
Волшебный ветерок перелетал
И то лесною веял земляникой,
То соснами столетними дышал.
Под ярко-голубыми небесами
Огромный парк был полон голосами,
И даже эхо стало молодым...*

(А. Ахматова, *Послесловие*)

После чтения отрывка можно предложить ряд задач.

Какова химическая формула алмаза?

Алмаз — минерал, состоящий из углерода с незначительным количеством примесей.

Что такое карат?

Карат — единица измерения массы алмазов, равна 200 мг.

Алмаз массой 20 карат имеет объём 0,6 см³. Определите среднюю плотность этого камня.

Масса алмаза составляет

$$m = 20 \times 200 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-3} \text{ кг.}$$

Тогда плотность алмаза

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0,6 \times 10^{-6}} = 6,67 \times 10^3 \text{ кг/м}^3.$$

Что понимается под прочностью и твёрдостью?

Под прочностью понимают способность материала сопротивляться разрушению и остаточной деформации, возникающим в результате внешних воздействий. Твёрдость — это способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела.

Что вы можете сказать о твёрдости и теплопроводности алмаза в сравнении с другими веществами?

Оба значения величин у алмаза самые большие.

Чем объясняется твёрдость алмаза?

Высокая твёрдость алмаза связана с локализацией валентных электронов у остовов атомов с образованием весьма устойчивых конфигураций, определяющих, в свою очередь, жёсткость и направленность химических связей. Эти положительные свойства позволяют широко применять кристаллы алмаза. Он способен резать стекло, царапать любые природные и синтетические минералы и конструкционные материалы любой твёрдости.

Знаете ли вы вещества, которые не уступают алмазу по прочности?

Одним из таких веществ является нитрид бора. В кристаллической решётке нитрида бора NB атомы бора и азота связаны очень прочной ковалентной связью. Нитрид бора не уступает алмазу по твёрдости и превосходит его по прочности и термостойкости.

Как алмаз обрабатывают, если это самое твёрдое вещество в природе?

Кристалл алмаза анизотропен, то есть имеет разную твёрдость в разных направлениях. Обработчик определяет так называемые «мягкие» направления, а затем воздействует на них другими алмазами, сориентированными в «твёрдом» направлении.

Можно предложить ещё отрывок.

...Посыльный ушёл, а Холмс взял камень и стал рассматривать его на свет.

— Славный камешек! — сказал он. — Взгляните, как он сверкает и искрится. Как и всякий драгоценный камень, он притягивает к себе преступников, словно магнит. Вот уж подлинно ловушка сатаны. В больших старых камнях каждая грань может рассказать о каком-нибудь кровавом злодеянии. Этому камню нет ещё и двадцати лет. Его нашли на берегу реки Амоу, в Южном Китае, и замечателен он тем, что имеет все свойства карбункула, кроме одного: он не рубиново-красный, а голубой. Несмотря на его молодость, с ним уже связано много ужасных историй. Из-за сорока граней кристаллического углерода многих ограбили, кого-то облили серной кислотой, было два убийства и одно самоубийство.

Артур Конан Дойл. Голубой карбункул

И ещё ряд задач.

Почему камень сверкает и искрится?

Причина свечения камня в том, что у алмаза очень высокая отражающая способность. Это означает, что, когда свет попадает на него, алмаз отражает свет сильнее, чем другие вещества. Свет вместо того, чтобы пройти через алмаз, отражается от него. Поэтому большее количество света возвращается в наши глаза, когда мы смотрим на алмаз, и он выглядит более сверкающим. Алмаз также разлагает свет на цвета, его составляющие, поэтому говорят, что алмаз «горит».

Как осуществляется обработка драгоценных и полудрагоценных камней?

При шлифовке и огранке драгоценных и полудрагоценных камней используется явление полного внутреннего отражения. Обрабатываемому камню стремятся придать такую форму, чтобы большинство падающих на него лучей, преломляясь, отражалось от внутренних граней. Если таких граней много и они полностью отражают каждый луч света, то камень сильно сверкает при любом повороте.

Какова особенность полного отражения для алмаза по сравнению с другими оптически прозрачными веществами?

Угол полного отражения для желтых лучей $24^\circ 50'$, среди всех известных значений наименьший.

Показатель преломления алмаза 2,4. Чему равна скорость света в алмазе?

Скорость света в алмазе

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{2,4} = 1,25 \times 10^8 \text{ м/с}$$

где c — скорость света в вакууме.

Вычислите показатель преломления воды относительно алмаза.

$$n = \frac{n_v}{n_a} = \frac{1,33}{2,4} = 0,554$$

Предельный угол полного внутреннего отражения на границе алмаза и жидкого азота равен 300. Абсолютный показатель преломления алмаза равен 2,4. Во сколько раз скорость света в вакууме больше скорости света в жидком азоте?

Скорость света в вакууме больше скорости света в жидком азоте в 1,2 раза.

Решение задач можно дополнить интересной информацией из цикла «Знаете ли вы, что...»:

- алмаз известен человеку более 5000 лет;
- твёрдость естественных и синтетических алмазов одинакова;
- алмаз — изолятор, а его «родной брат» — графит — проводник;
- алмаз — самое износостойкое вещество;
- алмаз — самое твёрдое, но не самое прочное вещество: его можно легко разбить молотком или сжечь в струе кислорода при 720°C ;

- алмаз не растворяется ни в одной из известных кислот или щелочей.

Большие возможности для эстетического воспитания школьников открывает оптика с впечатляющими опытами по отражению, преломлению света, интерференции, дифракции, дисперсии света. Так, при изучении отражения можно предложить отрывок из стихотворения А. Ахматовой «Не страшат меня грозной судьбой...».

*Я сегодня тебя одарю
Небывальными в мире дарами:
Отраженьем моим на воде
В час, как речке вечерней не спится.*

Как возникает отражение? Различаются ли отражение в воде и отражение в зеркале?

Хорошим примером будет являться отрывок из произведения И.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки», в котором Оксана любит себя перед зеркалом¹².

Отрывки из художественных произведений можно сопровождать различными опытами, репродукциями картин, например замена в зеркале правого на левое с сохранением размеров, формы и цвета предметов, изображение опрокинутого пейзажа на спокойной поверхности воды выполняется по правилам зеркального отражения. Положительное отношение и хорошие эмоции появляются также от внесения в преподаваемые темы занятия художественных произведений, исторических справок, которые соответствуют данному материалу. Последовательность организации наглядных материалов и представлений, использование каких-либо нестандартных, оригинальных и неопределённых заданий (или задач), в которых решают несколько случаев, неожиданность и простота данных по теме формируют эстетические вкусы, красоту изучаемого учебного материала.

Одним из средств, усиливающих воспитательное и эстетическое значение физики, является использование исторического материала в преподавании этой дисциплины. Такой материал может играть важную роль в эстетическом воспитании школьников. При этом важно отметить следующее:

- знакомство наряду с физическими законами с исторической обстановкой их установ-

¹² Ермакова Е.В., Гурьянова Н.А., Баханова А.А. Творчество Николая Васильевича Гоголя на занятиях по физике при создании проблемных ситуаций (на примере произведения «Вечера на хуторе близ Диканьки») // XI Кирилло-Методиевские чтения: сборник научных статей / под ред. Г.В. Сильченко. Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ, 2019. С. 197–203.

Ермакова Е.В., Антошкина А.Н., Колмлякова О.В. Описания физических явлений и процессов в творчестве Антона Павловича Чехова // XIII Кирилло-Методиевские чтения: сборник научно-методических статей / под ред. Г.В. Сильченко. Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ, 2020. С. 96–102.

ления обогащает знания учащихся, делает их более осмысленными, вызывает большой интерес к изучаемому, создавая благоприятную почву для понимания эстетики физико-математических дисциплин; представления о красоте науки дают объективную основу для формирования эстетического восприятия знаний;

- жизнь и деятельность учёных, их высокие гражданские и моральные качества, глубокое понимание не только научных истин, но и художественных ценностей, накопленных человечеством, воспитывают у школьников убежденность в необходимости развития и совершенствования своего характера;
- введение в учебный процесс исторического материала способствует возникновению более глубокого понимания эстетики творческого труда исследователя, позволяет оценивать свою учёбу с эстетической точки зрения, рождает творческое отношение к процессу познания.

Знакомя учащихся пусть даже с отдельными фактами истории развития физики, с жизнью и деятельностью выдающихся учёных, можно показать не только красоту самого процесса освоения тайн природы, но и богатство духовного мира людей, преданных науке. Знания жизни известных исследователей возвышают чувства подростка, заставляют его более осмысленно посмотреть на свою работу и часто побуждают к большей деятельности. Учащимся следует напоминать о том самоотверженном труде, который вложен в научные открытия, показать, что наука — это бесконечный поиск, требующий настойчивости, энергии и в то же время высокого гражданского долга¹³.

Можно, например, познакомить учеников на уроках физики с биографией основателя космонавтики К.Э. Циолковского. Скромный, глухой с детства человек, вдали от университетов и институтов, пренебрегая насмешками, вынашивал дерзновенную мечту — освоение человечеством космического пространства. Рассказать о трудной жизни А. Эйнштейна — создателя теории относительности. Объясняя школьникам теорию строения атома, полезно рассказать о семье выдающихся французских физиков Марии Склодовской-Кюри и Пьере Кюри, Ирен и Фредерике Жолио-Кюри. Последний всю свою жизнь

вёл борьбу за то, чтобы научные открытия служили мирным целям.

Умение понимать сущность изучаемого явления, ценить красоту окружающего мира и труд людей, быть эмоционально восприимчивым важно для каждого человека, так как от собственного отношения к жизни общества зависит результат выполняемой работы. Полезно подчеркнуть, что учёный находит в научных поисках огромное удовлетворение. Характерно и то, что общение с художественными ценностями, созданными человечеством, помогает формированию эстетической стороны научных способностей.

Школьников стоит убедить, что учёным всегда было близко искусство. Например, Д.И. Менделеев любил и понимал живопись, Д.К. Максвелл увлекался поэзией, М. Планк был прекрасным пианистом, М. Борн, по воспоминаниям его друзей, с одинаковым успехом мог стать пианистом и писателем, А. Эйнштейн с упоением играл на скрипке. М.В. Ломоносов внёс богатейший вклад в развитие естествознания и в то же время был основоположником русской поэзии и автором одного из первых учебников русского языка. Известным писательским даром обладала С.В. Ковалевская, первая русская женщина-математик, которая видела величайшую силу в единстве науки и искусства. Леонардо да Винчи соединял в себе гений учёного, художника, скульптора. Ему принадлежит трактат о живописи, при составлении которого он широко пользовался своими математическими и физическими познаниями.

История науки содержит много примеров, когда художественные и научные формы деятельности сливаются в одном лице. В настоящее время мысль учёного, его работа становятся предметом художественного изображения, а роль эстетического фактора всё больше начинает сказываться в области научного поиска.¹⁴

На уроках физики полезно широко использовать материалы по истории развития науки, интересные книги о жизни учёных, о характере

¹³ Дягилев Ф.М. Из истории физики и жизни её творцов: кн. для учащихся. М.: Просвещение, 1986.

¹⁴ Ильин В.А. История физики: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издат. центр «Академия», 2003.

творческого труда исследователя. Образность и живость языка этих книг оказывают эмоциональное воздействие на учащихся, повышают общую культуру школьников. Полезны дискуссии о прочитанном, рассказы о внутренней красоте интеллектуального мира учёных, использование на уроках высказываний самих учёных о красоте физико-математических знаний, об эстетике творческого труда.

Демонстрация картин, в которых художники запечатлели разные мгновения жизни, прослушивание музыки на любых уроках помогут педагогам формировать душу подростков. Многие темы школьного курса физики пронизаны музыковедческим содержанием, например «Механические колебания. Звук». Совершенствование радио и телевидения, техники звукозаписи от механической до оптической и магнитной, компьютерная музыка — всё это связано с физическими основами колебаний. Так, рассматривая характеристики звука, можно проводить своеобразный «окрас сухой теории», иллюстрируя примерами исполнения одного и того же музыкального произведения разными музыкантами (П. Робсоном и Ф. Шаляпиным) и разными музыкальными инструментами или оркестрами. Поясняя значение разнообразия обертонов для музыки, можно зачитать слова А.Г. Столетова: «Простые тоны, какие мы имеем от наших камертонов, не употребляются в музыке: они так же пресны и безвкусны, как химически чистая вода, — они бесхарактерны».

Художник должен уметь создать у зрителя путём искусного подбора красок на картине психологически верное понимание своего замысла. Для этого он должен хорошо знать законы восприятия света, образования тени и полутени, фотометрию (часть оптики, изучающую световые измерения), колориметрию (раздел оптики, где рассматриваются методы измерения и количественного выражения цвета). Учителю физики нет необходимости производить искусствоведческий анализ произведений искусства, но знать хотя бы основы живописи и быть художественно образованным человеком он обязан.

Методика использования сведений о живописи на уроках может быть построена по-разному. Кто-то может привлекать на учебное занятие произведения художников как иллюстрации явлений, событий из жизни физиков; кто-то может остановиться на физических

явлениях в технике живописи и технологии живописных материалов и «инструментов» художника; третий рассмотрит интерес и творчество учёных в изобразительном искусстве или использование достижений науки в искусстве. При этом необходимо помнить, что живопись — это помощник в развитии эстетического вкуса школьников, и предлагаемый материал должен быть подчинён логике урока, соответствовать теме урока и быть доступным для понимания учащихся.

Так, учащихся можно и нужно познакомить с физическими методами исследования картин. Физики, вооружённые различной аппаратурой, помогают специалистам выявить судьбу и состояние красочного слоя картины, практически не прикасаясь к драгоценной живописи, то есть исследовать её на расстоянии.

В собрании живописи Эрмитажа был портрет, написанный неизвестным французским художником XVIII в. На портрете изображён юноша с красивыми, тонкими чертами лица, одетый в тёмный фрак, из широкого выреза которого виден белоснежный шейный платок и скромная манишка. Благодаря изучению архивов было выяснено, что на портрете изображён один из русских дипломатов. Но кто именно?

Детальное изучение живописного полотна позволило обнаружить ряд ранее незамеченных деталей: в левом ухе юноши видна большая кольцеобразная серьга (не сочетающаяся с тёмным фракком), по отворотам костюма шли мелкие пуговицы, ничего не застёгивающие, одна из них почему-то находилась на середине белой манишки. Возникла мысль, что пуговицы «сквозят» из нижнего, глубинного красочного слоя картины и принадлежат какому-то более раннему костюму; видимо, молодой человек некогда «носил» другое одеяние, а впоследствии художником был «переодет» во фрак.

Обратились к физикам. Ультрафиолетовые и инфракрасные лучи показали в общих чертах покрой первоначального костюма — мундир со стоячим воротником, на левом плече — неширокий плоский погон. Благодаря микроскопическому анализу удалось установить и цвет наряда: мундир был синим, воротник — красным. Рентгеноскопия и сравнительный анализ привели к выводу,



Рис. 1. Медный всадник

что юноша — это П.А. Строганов, в будущем видный дипломат, а в момент создания портрета — член якобинского клуба и хранитель его библиотеки; также было установлено, что работа принадлежит кисти Жана Батиста Грёза. Такова история расшифровки портрета «неизвестного юноши»¹⁵.

Полезно показать учащимся отрывок фильма, относящегося к золотому фонду советского кино, «Знатоки», серии «Подпасок с огурцом» (серия 8), где в действии показано использование законов физики при изучении фальшивых картин.

Не менее важно показывать ребятам многочисленные картины, рисунки и фотографии с изображением величайших шедевров зодчества, мировой архитектуры и на реальных примерах из жизни задавать упражнения. Например, такие:

- выделение фрагментов тех объектов, которые имеют в своём построении проявление физических законов или закономерностей;
- выделение в построении указанного архитектурного сооружения, здания геометрических фигур и тел;
- определение в данном объекте способа достижения изящества, устойчивости, совершенства, гармонии;

- объяснение данного объекта на основе законов физики.

При изучении на занятиях по физике, геометрии симметрии, пропорции, перспективы, поворотов, свойств различных материалов можно поработать с произведениями великих художников, скульпторов. Каждый скульптор, создавая свои произведения из глины или камня, мрамора или металла, тоже должен знать законы физики, и, прежде всего, законы пропорции, устойчивости и прочности. Должен учитывать свойства материалов: пластичность и упругость, жёсткость и хрупкость, уметь рассчитывать давление и плотность, устойчивость равновесия масс и простейшие параметры колебаний.

Так, в эстетическом плане учителю полезно знакомить учащихся с различными скульптурами. Интересен в этом плане «Медный всадник» — работа французского скульптора Э. Фальконе — памятник Петру Великому (рис. 1). По замыслу Э.М. Фальконе Пётр был представлен верхом на вздыбленном коне, поднявшемся на полном скаку по крутой скале и остановившемся на вершине, у края обрыва. И вот здесь скульптору пришлось

¹⁵ Немилова И.С. Загадки старых картин. М.: Изобразительное искусство, 1974. С. 271.

обратиться к физике: для того, чтобы конь, опирающийся всего на две ноги, был более устойчив, Э.М. Фальконе бросил под копыта змею, создав тем самым дополнительную опору (известно, что стоящий предмет не опрокидывается только тогда, когда отвесная линия, проведённая из центра тяжести, проходит внутри основания, поэтому необходимы как минимум три точки опоры). Одновременно змея символизировала враждебные России силы. Интересна также история создания пьедестала для памятника.

Не менее яркими будут рассказы об изготовлении и сохранении знаменитой 52-метровой скульптуры «Родина-мать» на Мамаевом кургане Е.В. Вучетича, скульптуры В.И. Мухомовой «Рабочий и колхозница».

Учителям необходимо сформировать у учащихся красоту логических аргументаций, кроме этого, воспитанники должны понимать смысл доказываемых утверждений, пути логических рассуждений, способ решения поставленных задач. При решении задач учащемуся нужно своими силами составлять для себя наглядную модель, которая будет легка для восприятия. Правильное отражение главных свойств предмета при изучении этой модели поможет осуществить перевод с языка сложного предмета на более простой для данной наглядной модели.

Необходимо на уроках использовать такой материал, по которому учащиеся смогут по незаметным и мельчайшим особенностям по-

дыскать подобие из других областей физики, математики, биологии, окружающего мира, справляться с техническими трудностями, использовать всевозможные знания и умения. Всё это будет мотивировать воспитанников на творческие подходы к упражнениям, а значит выработает способность с умением подходить к разрешению нестандартных задач, в которых основной сложностью является подбор необходимой модели.

Так, в начале изучения курса физики и математики учащимся будет весьма интересно и познавательно работать с наглядным материалом, которые они сами впоследствии разработают своими руками, всевозможными чертежами, построенными ими в классе на доске и в тетрадях чертёжными инструментами, что способствует развитию пространственного мышления. А если приносить в каждый урок чуточку искусства, например, репродукции картин знаменитых художников, где необходимо данный объект начертить в другом ракурсе и иных размерах, фотографии различных зданий, соборов, храмов, где необходимо определить вид симметрии, посмотреть опоры, балки, то это будет способствовать эстетическому обогащению внутреннего мира учащихся.

Помимо этого, эстетическому воспитанию способствует произвольное запоминание простых геометрических форм, соотношений между объектами и явлениями, которые находятся в окружающей нас действительности, знакомство с разными вариантами



Рис. 2. Репродукция картины В.И. Сурикова «Боярыня Морозова»

нахождения их длины, площади, объёма. Всё это вырабатывает наблюдательность, сосредоточенность, точность и помогает мыслить неоднобразно, нестандартно.

Приведём пример исследовательской работы с репродукциями художников, фотографии, изображениями произведений архитектуры и скульптуры.

1. Составьте проект по теме «Примеры золотого сечения в архитектуре».
2. Пользуясь репродукцией картины В.И. Сурикова «Боярыня Морозова» (рис. 2), определите:
 - а) какова композиция картины;
 - б) две основные драматические точки, и из данных точек опустите перпендикуляры к сторонам прямоугольника (картины);
 - в) являются ли эти прямоугольники золотыми.

В качестве заключительных мероприятий при изучении темы по физике может быть проведена учебная конференция, способствующая ознакомлению с предметами искусства, произведениями художников, архитектурными сооружениями. Приведём один из примеров такой конференции по теме «Симметрия».

1. Симметрия в математике, физике (центральная симметрия, симметрия вращения, осевая симметрия, зеркальная симметрия).
2. Симметрия в живой природе.
3. Человек — существо симметричное. Асимметрия живого.
4. Симметрия в неживой природе:
 - симметрия в архитектуре;
 - симметрия слов и чисел;
 - симметрия в физике;
 - симметрия кристаллов;
 - симметрия физических явлений.

Учащимся могут быть предложены задания по подготовке сообщений, докладов, проектов, подборка, решение и рассмотрение задач исторического содержания. Интересующимся физикой будет полезна подготовка проектов на тему: «Физика и красота», «Физика и живопись», «Физика и архитектура».

Также к изучению могут быть предложены задачи исторического содержания, знакомящие учащихся со способами определения тех или иных физических величин, работой мысли учёного. Например, такие.

- Скорость звука была впервые измерена французским учёным Жан-Батистом Био. У одного конца чугунной трубы ударяли в колокол, у другого конца наблюдатель слышал два звука: сначала один, пришедший по чугуну, а спустя некоторое время второй — по воздуху. Длина трубы была 930 м, промежуток времени между распространением звуков оказался равным 2,5 с. Найдите по этим данным скорость звука в чугуне. Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.
- Г. Галилей, изучая законы свободного падения, бросал без начальной скорости разные предметы с наклонной башни в городе Пиза, высота которой 57,5 м. Сколько времени падали предметы с этой башни и какова их скорость при ударе о землю?
- Знаменитый древнегреческий учёный Аристотель, живший в IV в. до н.э., для доказательства невесомости воздуха взвешивал пустой кожаный мешок и тот же мешок, наполненный воздухом. Обнаружив одинаковый вес, Аристотель сделал заключение, что воздух не имеет веса, то есть невесом. Почему вывод Аристотеля неверен. В чём заключалась ошибка Аристотеля?

Таким образом, положительное отношение и хорошие эмоции появятся от внесения в преподаваемые темы занятия отрывков из художественных произведений, исторических справок, задач, различного содержания, которые соответствуют данному материалу. Использование каких-либо нестандартных, оригинальных и неопределённых задач, заданий формируют эстетические вкусы, красоту изучаемого учебного материала.

Исходя из вышесказанного, эстетическим воспитанием можно назвать процесс совместной деятельности педагогов и воспитанников, являющийся необходимым компонентом общей системы воспитания и направленный на формирование эстетической культуры школьников. Эстетическая культура школьника включает в себя определённую степень эстетического развития чувств, сознания, поведения и деятельности школьника. ■