**К вопросу о качестве учительских презентаций для уроков физики.**

В нижеследующей статье автор в интеллигентной форме пытается показать, к чему приводит невнимание к свойствам изображений, используемых учителем в своих самодеятельных творениях, именуемых гордым иностранным словом «презентация», и показывает истинные возможности черчения и рисования для уроков физики, открытые давным-давно отечественной дидактикой, и которые так не кстати забыты сегодня.

Ура! Настали благословенные времена, когда почти в каждом кабинете физики появилась возможность создания и проецирования на экран наглядного материала для учащихся. Мультимедийные доски, проекторы, компьютеры становятся неотъемлемой частью школьных кабинетов. Тысячи и тысячи презентаций по любой теме и на любой вкус заполонили пространство пед-Интернет-сообщества! И техническая компетентность учителя в области создания презентаций в Power Point даже просто обязательна нынче при аттестации! Ликуй поборник интерактивных технологий в образовании! Но есть ли действительный повод для такого восторга? Можем ли мы сказать, что проблема наглядности в школе наконец-то решена?

Нет! Количество безмерно расплодившихся презентаций и других аудиовизуальных материалов в школе отнюдь не перешло в их качество. Отсутствие должной подготовки по методике и технике рисования, пониманию роли и значения изображений на уроке заставляет учителя идти кустарным путем. Таким образом, в области методики применения графики преподаватель оказывается предоставленным сам себе, что в большинстве случаев губительно сказывается на качестве наглядных пособий и не только доморощенного происхождения. Мы имеем ввиду, что заимствование учителем рисунков из сети Интернет, или даже из учебника, вовсе не гарантирует его от ошибок научного или графического характера, часто перетекающими из одного издания в другое.

Мы поищем, однако, решение этой проблемы в педагогической литературе, но не в современной – его там просто нет (!?), а в более ранних изданиях. Вот, что пишет известнейший в свое время методист Е.Н. Горячкин в IV томе своей «Методики преподавания физики в семилетней школе» (1948 год). Не поверите как этот том называется: «Рисунки и чертежи на уроках физики»! Целый том, 264 страницы! Кроме того, по этой теме есть еще небольшая статья и в первом томе. [2] [1]

Итак, цитируем:

«О состоянии «педагогического рисования» при преподавании физики.

В подавляющем большинстве руководств по методике преподавания физики вопросу о методике применения рисунков и о технике их выполнения не уделяется никакого внимания. Это обстоятельство ярко показывает недооценку методистами-физиками роли и значения рисования и черчения при преподавании физики в средней школе. В результате отсутствия должной подготовки по «педагогическому рисованию» оказывается, что начинающий преподаватель не только не владеет методикой по данному вопросу, но иногда даже не имеет достаточных знаний и навыков технического характера. Преподаватель же, не владеющий методикой применения рисунков, прежде всего твёрдо не знает, что и как должно быть нарисовано им на доске в помощь педагогическому процессу. Кроме того, отсутствие чисто технических знаний и навыков по рисованию и черчению, как правило, приводит к систематическому нарушению графической грамотности, что является уже совершенно недопустимым. Копируя несовершенные и подчас ошибочные в графическом отношении рисунки преподавателя, учащиеся не только не обучаются специфике графики, применяемой при изучении физики, но, наоборот, усваивают иногда неправильные приёмы в выполнении графических изображений.»

И далее.

«Сведение роли и значения рисунков только к вспомогательному средству при объяснениях являлось бы неправильным. Не менее важную роль и значение имеют рисунки и в следующих отношениях:

1) Достаточно хорошо продуманный и осуществленный план применения рисования дает значительный выигрыш во времени, упрощая и сокращая словесные объяснения преподавателя. Таким образом, при рациональном применении рисунков изложение вопроса у преподавателя отнимает меньше времени, чем при недостаточном количестве их.

2) Зарисовки учащимися вооружают их навыками графического изображения объектов или явлений в их натуральном или в схематичном виде.

3) Правильно выполненный рисунок с некоторыми объяснительными надписями является своеобразным графическим конспектом и поэтому впоследствии широко используется учащимися для повторения изученного вопроса. (Вспомним методу В.Ф. Шаталова! См примеры грамотного составления конспектов в стиле В.Ф. Шаталова и П.М. Эрдниева: Свойства вещества. Крупноблочная опора. Д.п.н. А.Остапенко, Закон Ома. Электрический ток. Комбинированный элистор. Д.п.н. А.Остапенко.)

4) Специальные виды рисунков: диаграммы и графики дают учащимся наглядное представление о соотношении физических величин, а также о непрерывной зависимости друг от друга, подводящей к понятию о функциональной связи между ними.

5) Решение некоторых задач (не считая специальных задач, требующих графического решения) значительно облегчается, а иногда только тогда становится возможным, когда учащиеся выразят на рисунке данные, приведённые в условии. («Перекодирование условия задачи, представление ее условия одновременно на разных информационных кодах ведет к значительно более глубокому его пониманию!» П.М.Эрдниев. Очерки по методике преподавания математики в ср. школе, Элиста, 1968. [18])

6) Соблюдение точности и аккуратности при выполнении рисунков, помимо учебного, имеет ещё большое воспитательное значение.»

Прервем цитирование на время. Культурное значение рисования учеником на уроке и дома трудно переоценить для развития всей личности ученика. Умение наблюдать, подмечать, обращать внимание, выделять главное, переводить изображение из натурального в схематическое – все это огромный плюс к будущей конкурентоспособности на рынке труда нашего пока еще ученика. Через качественный рисунок, требующий непременного старания от ученика, прививается уважительное отношение и к предмету. Учебный труд облагораживается искусством рисования.

Но, далее.

«7) Выполнение учащимися рисунков и чертежей в весьма значительной степени способствует развитию глазомера. Уменье на глаз оценивать величины тех или иных расстояний, брать отрезки равной длины, делить прямые линии и дуги окружностей на равные части (две и более), определять относительную величину прямых отрезков, строить углы и 90°, и 45° и т.п. важнейшие политехнические навыки, имеющие огромную практическую значимость в быту, в военном деле и т. д.»

От себя посмеем добавить еще два пункта.

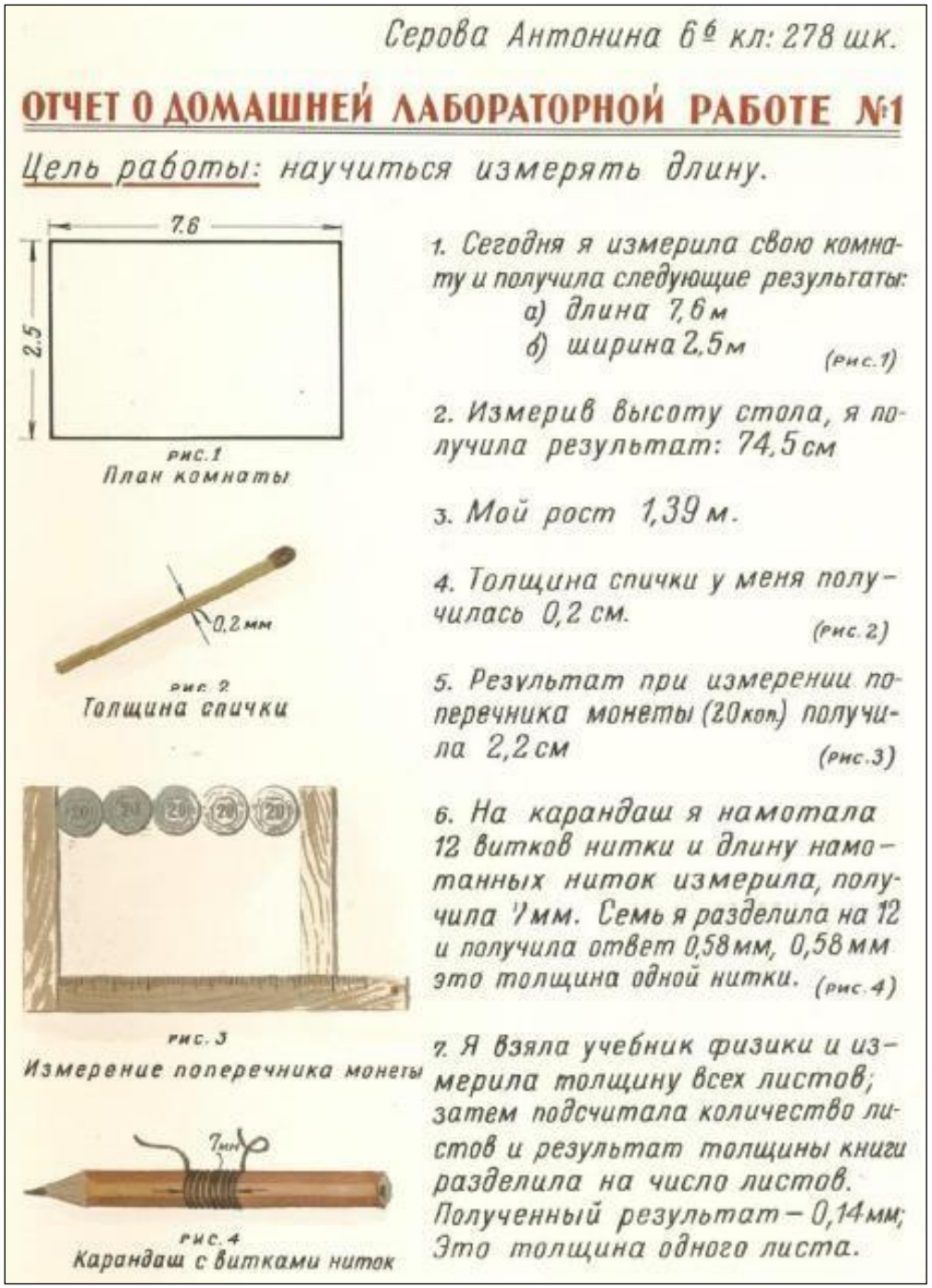
8) В некоторых случаях самостоятельные рисунки учащегося могут служить лучшим средством для выяснения его познаний по данному вопросу, чем обширные словесные объяснения.

Диагностическое значение рисования ученика на уроке, оценка правильности усвоения материала учеником в момент его усвоения! При пересъемке учениками рисунка с доски, учителю следует пройтись между партами учеников и посмотреть, правильно ли те переносят изображение, данное учителем на доске. Это дает возможность уяснить, что ученик не понял и почему, на что он не обратил должного внимания. Отсроченная на несколько дней проверка знаний учащегося, аккуратности ведения тетради не даст такого сильного обучающего эффекта, как правка рисунка прямо в момент рисования.

9) Изобразительный материал – продуктивный путь обучения правополушарников (левшей, левоглазых, левоухих). Известно, большая трудность обучить абстрактных истинам того, кто мыслит художественно, кто иначе воспринимает мир, через иные каналы, чем 90% остальных людей. Мы можем гневаться на их за их неспособность, можем обзывать их бранными словами,

но в нашей обязанности их любить не меньше, чем мы любим наших хорошистов, или, во всяком случае, в нашей обязанности научить всех. Стихи, песни, рисунки считаю обязательным элементом на уроке физики!

Интересны и поучительны в этом отношении лабораторные [5], выполненные ученицами известного педагога, методиста, автора задачника В.П.Демковича примерно того же периода, что и «Методика» Горячкина. Обратим внимание и на рисунки, и на ясный, свободный язык учащихся, означающий как понимание того, что делают ученицы, так и умение излагать свои мысли. И это в Ленинграде в годы, когда только-только кончилась война, отшумела блокада. Ничего нет, ни красочных пособий, ни достаточного количества учебников. Но сколько уважения и любви в том, что и как делает ребенок!



Серова Антонина 6б кл: 278 шк.

ОТЧЕТ О ДОМАШНЕЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

Цель работы: научиться измерять длину.



рис.1
План комнаты

1. Сегодня я измерила свою комнату и получила следующие результаты:
а) длина 7,6 м
б) ширина 2,5 м (рис.1)

2. Измерив высоту стола, я получила результат: 74,5 см

3. Мой рост 1,39 м.



рис. 2
Толщина спички

4. Толщина спички у меня получилась 0,2 см. (рис.2)

5. Результат при измерении поперечника монеты (20 коп.) получила 2,2 см (рис.3)

рис. 3
Измерение поперечника монеты

6. На карандаш я намотала 12 витков нитки и длину намотанных ниток измерила, получила 7 мм. Семь я разделила на 12 и получила ответ 0,58 мм, 0,58 мм это толщина одной нитки. (рис.4)



рис.4
Карандаш с витками ниток

7. Я взяла учебник физики и измерила толщину всех листов; затем подсчитала количество листов и результат толщины книги разделила на число листов. Полученный результат – 0,14 мм; Это толщина одного листа.

Мне скажут: «Ну, это же пересъемка работы учениц художником. Конечно, это будет выглядеть красиво! Тем более для педагогической выставки…»

А я скажу: «Я видел работы, например, детей Л.И. Скрелина этого же периода в кабинете физики СПбАППО. Они мало чем отличаются от этих образцов, и даже не сколько по умению рисовать. По отношению.»

Рисунок является одним из способов для выражения наших представлений и увеличивает число средств, при помощи которых мы можем выражать свои мысли. Поэтому одной из неотъемлемых задач преподавания физики является развитие у учащихся способности графического выражения знаний.

Методика физики, ставящая своей основной целью решение вопросов о том, как нужно излагать курс физики, не может оставлять в стороне вопрос о рисунках преподавателя на классной доске. Что именно должно быть изображено на рисунках и как именно они должны быть выполнены,— одна из задач методики. И шире, не только на доске, а и включая наши любимые презентации.

Рассмотрим **основные методические требования к рисункам и презентациям** в изложении Е.Н. Горячкина [2].

1) Первое и важнейшее требование, предъявляемое ко всем без исключения рисункам преподавателя, заключается в том, что они должны быть безусловно грамотными в **научном отношении**. Так же, как в рассказе преподавателя, на рисунках недопустимы никакие ошибки в отношении закономерностей физики или техники и резкого несоответствия реальности.

2) Каждый рисунок преподавателя должен являться для учащихся **образцом** графического изображения. Преподаватель не только не может игнорировать законов и правил рисования и технического черчения, но обязан в посильной мере обучать этим правилам учащихся и добиваться создания у них верных навыков по рисованию.

3) **Аккуратность и точность** в выполнении рисунков являются необходимыми признаками их графической грамотности. Предъявление этих требований к учащимся имеет для них большое воспитательное значение. Очевидно, что в отношении аккуратности и точности преподаватель обязан служить образцом для учащихся.

4) Рисунок должен быть возможно более **прост** для обеспечения его **повторимости** учащимся. Под повторимостью рисунка подразумевается такое его выполнение, чтобы копирование его учащимися не представляло для них затруднений. Отсюда следует, что надо отказаться от использования при рисовании таких «художественных приёмов», которые требуют специального обучения. При воспроизведении рисунков надо прибегать в основном к приёмам проекционного черчения и к широкому применению условных обозначений. Простота в рисунке, простирающаяся до схематичности, необходима также для экономии времени его выполнения.

5) Огромное значение для упрощения рисования и экономии времени приобретает применение **унифицированных упрощенных и условных изображений** приборов, что возможно, когда устройство того или иного прибора, изученное ранее, но является важным при объяснении излагаемого вопроса.

6) Наиболее важным и трудно выполнимым требованием является **выразительность** рисунка. Она определяется целевой установкой рисунка и заключается в отчётливом выделении на нём всего того, что является основным и наиболее характерным для изображаемых объектов или явлений. Выразительность рисунка может быть достигнута только после вдумчивой работы учителя над эскизами при подготовке к уроку. В частности, значительному повышению выразительности способствует введение условных унифицированных изображений.

Необходимыми условиями для успешного выполнения рисунков преподавателем являются:

а) Знание основ геометрического и проекционного черчения и уменье прилагать их на практике.

б) Изучение некоторых простейших приемов художественного рисования.

в) Применение унификации всех условных обозначений.

г) Предварительное составление эскизов для рисунков во время подготовки к урокам.

Однако,

Grau, teurer Freund, ist alle Theorie

Und grün des Lebens goldner Baum.

(Теория, мой друг суха, но древо жизни зеленеет.)

*Иоганн Вольфганг Гете.*

Перейдем же от рассуждений к практике. Весьма поучительное применение этих положений мы можем найти в деятельности многих учителей, педагогов, методистов.

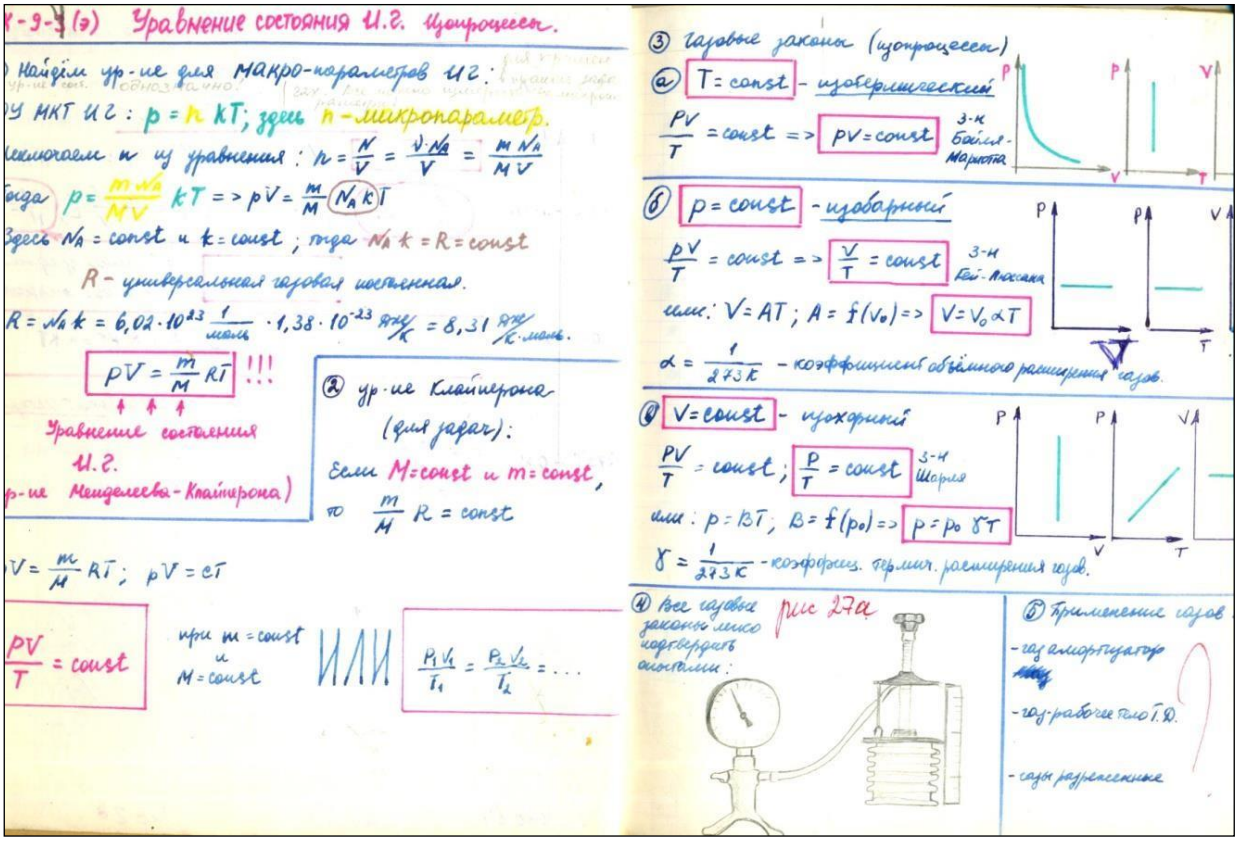
У Л.И. Резникова есть целый сборник графических упражнений и задач по физике.[10] Здесь мы увидим и методические рекомендации для 8 - 10 кл., и примеры решения заданий с подробным разбором и сами графические упражнения. Целью этих заданий является освоение работы с графическим материалом в разных разделах физики: чтение графиков, графические упражнения, графический способ решения задач, графическое изображение результатов измерений.

Иное использование рисунков мы обнаружим у В.П. Демковича в его «Иллюстрированных задачах по физике для 8-х и 9-х классов средней школы».[8] Тут собраны задачи для устного решения, где рисунок помогает понять условие задания.

В знаменитом пособии Л.И. Скрелина [13, 14, 15, 16] содержится набор дидактических карточек с рисунками и графиками для организации самостоятельной работы учащихся и методические рекомендации учителю по их использованию. Также как у Демковича рисунки на карточках служат для задания условия задач по поиску целого комплекса физических величин, описывающих заданный рисунком (графиком) процесс. Такой способ задания позволяет ученику совсем иначе, а именно овеществлено воспринять условие задачи, что несомненно повышает степень понимания ситуации учеником в сравнении с текстовым вариантом формулирования задания.

Специфическое использование графического материала мы найдем у Т.Н. Шамало в ее «Стробоскопических фотографиях». [11] Оригинальные стробоскопические фото позволяют ученику «остановить мгновение» в быстропротекающих процессах (колебания маятников, механический удар и пр.), и в зримом виде получить представление о законах сохранения, изменении основных величин, описывающих те или иные процессы, не доступные для прямого наблюдение их иными способами.

Автор этих заметок активно использовал в своей работе рисунки и графики, в первую очередь в конспектах. Каждый ученик должен иметь полный набор конспектов по курсу данного класса в своей тетради. Обязательным было требование дополнение конспекта рисунками из учебника и раскрашивание конспекта цветами (см. конспект ниже). Цвет позволяет задействовать в запоминании материала подсознание, которое в отличие от сознания никогда не устает(!), избавляя ученика от перегрузки.



Отдельно следует рассмотреть вопрос об анимации.

Анимацию следует применять, когда необходимо показать процесс или явление в его развитии. Особенно это бывает важно в случае быстрого протекания явления. Также к анимации необходимо прибегать для развертывания суждения о том или ином предмете во времени. Иное (например, для «оживления» картинки, для украшения и т п.) использование анимации должно применяться строго ограниченно, ибо в большинстве случаев только отвлекает от главного, как любая неуместная забава.

Технически учитель может использовать и самостоятельно создавать:

- flash-анимации (*.swf), шикарные но требующие и особых программ для их создания и особых навыков при создании (см., например, http://sverh-zadacha.ucoz.ru/flash.html);
- GIF-анимации (*.gif) проще в изготовлении, чем swf, но несколько уступающие им в своих возможностях (см., например, http://sh188.krgv.gov.spb.ru/publ/metodicheskie_materialy/1);
- анимации и движения в программе Power Point, более простые и доступные для учителя.

Анимация – объект во всех отношениях болшее сложный, чем рисунок. Учитель, открыв для себя замечательн6ые возможности Power Point, вставляет анимацию объектов направо и налево, без всякого смысла и назначения, абсолютно произвольно.

Кустарная или заимствованная из сети Интернет анимация должна быть проверена на соответствие следующим методическим требованиям (если, конечно, вы хотите получить внятный педагогический эффект):

- педагогическая целесообразность на уровне нужно - не нужно;
- научная и техническая грамотность;
- аккуратность, эстетичность, художественность, графическая грамотность;
- цвет имеет значение;
- избегание избыточной, сопутствующей, случайной информации на слайде, в анимации. Изображение сцены должно быть максимально рафинировано, главное выделено на фоне остального;
- четкое выделение смысловых акцентов, стадий, фаз развития процесса, позволяющие ученику четко запечатлеть в своем восприятии то, что необходимо для понимания.

Иногда может возникать необходимость приостановить анимацию, вернуться назад, проиграть медленнее, повторить. В этом случае должна быть предусмотрена техническая возможность этих действий.

Кстати, можно, конечно, применять анимацию не столько в педагогических целях, но и, скажем, для украшения. Помните только о следующем. Движущееся изображение непроизвольно привлекает внимание человека, отвлекая его от остального, может быть более важного для ученика. Повторяясь многократно, оно создает неприятное впечатление навязчивости, чего, конечно, следует избегать. Потому такие красотули-украшалки следует ставить на последний кадр вашего опуса, где он не будет мешать восприятию материала.

Любопытнейший пример анимации статичного рисунка, выполняемого мелом на доске, приводится у Е.Н. Горячкина. [2]

«Рисунки в их окончательном виде в своем подавляющем большинстве изображают результаты тех или иных физических процессов. Другими словами, на рисунке показывается то состояние или положение тела, которые оно приобрело в конечной фазе процесса или явления. Таким образом, эти рисунки являются статичными и непосредственно не могут служить для суждения о том, какие же именно изменения произошли в состоянии или о положении тел. Между тем, нередко встречается прямая необходимость характеризовать на рисунках ход или динамику процесса, для чего приходится изображать состояние или положение тел до и после процесса, а иногда ещё и для какой-либо промежуточной его фазы. В некоторых случаях происшедшие с телами изменения можно характеризовать, прибегая к помощи пунктирных изображений.

Нередко явление или процесс, чтобы показать их в динамике, приходится изображать посредством двух или большего количества рисунков.»

Но есть возможность придать определенную динамику и статичному рисунку на доске.

«…рисунок, выполняемый **в известной методической последовательности**, растёт и постепенно развивается на глазах учащихся, расчленяя «видение» объекта, явления или опыта и соответствующие объяснения на ряд отдельных последовательных процессов. Представление о целом создаётся с помощью рисунка на основании изучения отдельных, наиболее существенных деталей явления или объекта. В последовательном выделении деталей и сосредоточивании внимания учащихся на изучении в данный момент только одной из них зарисовка принимает определяющее значение. При этом процесс объяснения явления или устройства прибора сильно упрощается.»

Это ли не есть прямое и точное руководство для тех, кто собрался изготовить анимацию?

Начнем с анимации подачи текста в презентации. Приведем такой пример.

Пусть нам надо вывести следующий текст в презентации:

Понятно, автор презентации не придал значения разбивке текста. Между тем, методически правильно было бы так:

*«В 1939 году*
*немецкими учеными О. Ганом и Ф. Штрассманом*
*было открыто **деление ядер урана**.*
*Они установили,*
*что при бомбардировке урана нейтронами*
*возникают элементы*
*средней части периодической системы».*

(Кроваво-красный цвет рамок оставим пока без внимания, также как и разный размер и светлость фото). Наша разбивка текста непроизвольно способствует выделению смысловых частей сообщения и значительно облегчает его восприятие учеником. Хотите придать этому тексту анимацию для дополнительного акцентирования на смысле текста, выводите его построчно в соответствии с нашим разбиением. Облегчая восприятие текста учеником (читай шире - материала), тем самым облегчая себе жизнь, нам становится проще работать.

Задача методики преподавания – сделать явным неявное для ребенка, показать его выпукло.

Большие трудности у детей вызывает формулировка Первого закона Ньютона при его прочтении в одну строку так, как это дано в учебнике. Разбейте ее на те же смысловые части, предложите заучивать сложное определение по строкам (как учат стихи), и вы увидите от этого большой плюс:

Существуют такие системы отсчета,
относительно которых
поступательно движущиеся тела
сохраняют свою скорость постоянной,
если на них не действуют другие тела
(или действие других тел компенсируется).

Выводите это определение медленно в презентации по строкам, разбирая построчно смысл, заложенный в нем, не стесняясь повторить эту процедуру несколько раз подряд. А на следующем уроке пусть несколько ваших учеников вам покажут понимание смысла каждой строки, а вы будете так же построчно выводить их для разбора. И будет толк!

1-й закон термодинамики:

Внутреннюю энергию ***U*** системы можно изменить только двумя способами:

- совершением работы ***A*** над системой;
- передачей ей количества теплоты ***Q***:

$$\Delta U = A + Q.$$

Запись в четыре строки дает нам образ того, что есть **два** способа изменить внутреннюю энергию. Кстати, мы приучаем, детей понимать, что два указанных здесь способа изменения внутренней энергии подразумевают, что способов есть два, и только два! Без вариантов! В отличие от, скажем, ситуации со способами соединения проводников, коих мы вынуждены указывать не два, как обычно принято, а три: последовательное, параллельное и иное. Наши определения и законы должны быть логически исчерпывающими, чтобы формировать образ физической науки, как строгой и достаточной дисциплины.

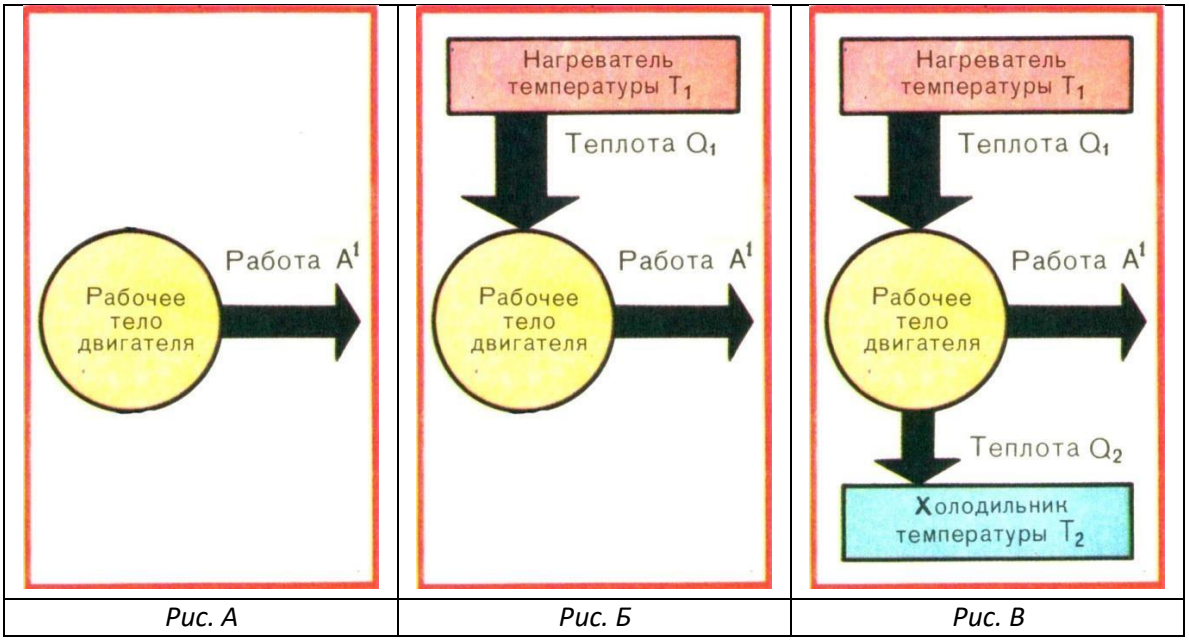
Тему внутренней энергии мы затрагивали и в 8-м классе. Перед изложением ее в 10-м напомните то, что вы говорили на эту тему с учениками в 8-м. Покажите вновь рисованный конспект соответствующего урока из 8-го класса, пройдитесь по нему в порядке повторения – вот уместное применение могучего мультимедиа: быстрое выведение на экран нужной информации! А теперь дополните имеющиеся знания учащихся новым материалом 10-го класса.

Именно не создание нового образа, а его дополнение, развитие. Тогда в полной мере заработает мощная идея концентров, заложенная в программу физики в школе. Избыточное, неоправданное ничем размножение образов создает никому не нужную клочковатость знаний.

Мы формируем образ того или иного явления природы: сперва как абрис, затем как образ действий, затем как образ мышления. Заметим, что все здесь начинается с рисунка!

Близко к слову «образ» стоит слово «образец». И не случайно! Образцы формируют образы, причем не зависимо от нас. Мы должны отчетливо понимать, худые образцы, которые мы вовсе и не думали наделять свойствами образцов (неряшливые, непродуманные, дидактически не выстроенные презентации) неизменно формируют образ неряшливого, бессвязного мира, состоящего из осколков знаний, обрывков клипов.

Теперь покажем пример применения нашего приема выведения рисунка в методической последовательности, деления на смысловые фазы. Возьмем, к примеру, всем известный рисунок, иллюстрирующий принцип работы тепловых двигателей (см. ниже рис В.) и покажем на его примере дидактически оправданное выведение рисунка по частям.




| Рис. А | Рис. Б | Рис. В |
|---|---|---|

К цельному рисунку в учебнике есть комментарий (рис В.): Рабочее тело двигателя получает при сгорании топлива количество теплоты $Q_1$, совершает работу A’ и передает холодильнику количество теплоты $Q_2<Q_1$.

Ученику для понимания этого катастрофически мало. С нашей точки зрения рисунок включает две идеи: сохранение энергии в тепловых процессах и роль холодильника в работе теплового двигателя. Разворачивая их, мы должны сказать детям следующее.

Тепловой двигатель работает за счет внутренней энергии системы тел. Взяв рабочее тело (газ), превращаем часть его внутренней энергии в полезную работу, дав газу расширяться (см, выше рис. А). Застолбим это исходное положение, на рисунке - только рабочее тело, совершающее работу.

Понятно, что больше пользы мы получим, дав расширяться нагретому газу, значит нужен нагреватель с температурой $T_1>T_2$ - температуры окружающей среды (см, выше рис. Б).

Однако такой двигатель будет иметь КПД равный нулю. При попытке сжать газ для совершения новой порции работы нам придется потратить столько же энергии, сколько мы получили от расширения! Поэтому введем в схему холодильник (см, выше рис. В), который позволит сжимать газ холодным (при малом давлении), а работу совершать при помощи расширения горячего газа (при большем давлении). Эта разница температур (давлений, энергий) дает нам КПД > 0, пусть далеко и не 100%.

Обратим внимание учащихся на разницу в толщине применяемых нами стрелок, которая символизирует переход разного количества энергии. Сумма работы и количества теплоты, забираемого холодильником, равна количеству тепла, даваемого нагревателем.

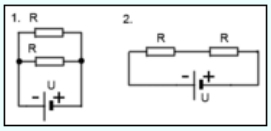
Такой постепенный вывод рисунка на экран дает без лишних объяснений понимание формулы КПД теплового двигателя, физическую причину возрастания КПД при снижении температуры холодильника, невозможность иметь КПД =100% для теплового двигателя, необратимость тепловых процессов, а анимация этого рисунка (см. ссылку) позволяет разнести правильно по времени протекание этих процессов (что затруднительно понять, исходя из статичного изображения. Эта анимация дает понимание необходимости нескольких тактов в работе двигателя.

На следующем уроке ученики должны так же изобразить развитие идеи теплового двигателя через постепенное развитие рисунка, что будет свидетельством понимания материала.

Непонимание ребенком материала довольно часто лежит в области сворачивания/разворачивания знаний. Нам учителям удобнее пользоваться свернутым знанием для экономии времени, в случае надобности мы можем немедленно развернуть это знание до больших подробностей. Ошибка заключается в том, что у ребенка часто нет этого развернутого знания, а мы этого не можем вовремя ощутить. Задача педагога вовремя почувствовать эту ошибку изложения и восполнить недостающие звенья рассуждений. Сделать тайное явным, а значит ясным для ученика. Восприятие рисунка обладает полнотой, в отличие от свернутого знания. Ребенок видит его сразу целиком, и целиком запечатлевает его в своей памяти. Без слов! Используйте рисунок взамен пространных, трудно усвояемых объяснений.

Вернемся к форматированию текста. Возможность дать текст в две колонки создает важную провокацию на сравнение (сопоставление правого и левого) с помощью фрагментов текста, а также рисунков и диаграмм. В следующем ниже примере конспекта по теме «Законы соединения проводников» мы видим именно такой пример.

**Параллельным** является соединение проводников, при котором проводники соединяются **одноименными концами**.




- **параллельное** соединение двух проводников **на схеме 1** отличается от последовательного соединения на схеме 2.

Параллельное соединение применяют для **деления токов** I (см. схему 1), напряжение U при этом на всех элементах параллельного участка остается неизменным (аналогично делению потока воды на несколько рукавов разной ширины $R_1$, $R_2$...):

$$U_0 = U_1 = U_2 = \ldots = U_N$$
$$I_o = I_1 + I_2 + \ldots + I_N$$
$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_N}$$

- законы параллельного соединения проводников.

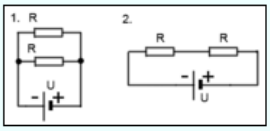
$$R_0 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$
$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

- для двух параллельно соединенных проводников.

$$I_0 = NI$$
$$R_0 = R/N$$

- если сопротивления всех проводников одинаковы.

**Последовательным** является соединение проводников, при котором конец одного соединяется с началом другого, **без разветвлений**.




- **последовательное** соединение двух проводников **на схеме 2**, отличается от параллельного на схеме 1.

Последовательное соединение применяют для **деления напряжения U** (см. схему 2), сила тока I при этом на протяжении всего последовательного участка остается неизменной (аналогично каскаду плотин на реке, когда поток воды I, текущей через каждую плотину одинаков, а весь перепад высот U делится на части между несколькими плотинами $R_1$, $R_2$...)

$$I_0 = I_1 = I_2 = \ldots = I_N$$
$$U_o = U_1 + U_2 + \ldots + U_N$$
$$R_o = R_1 + R_2 + \ldots + R_N$$

- законы последовательного соединения проводников.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

- для двух последовательно соединенных проводников.

$$R_0 = NR$$
$$U_0 = NU$$

- если сопротивления всех проводников одинаковы.

Тексты и рисунки, расположенные на одном уровне, дают возможность поиска сходства и различия в законах соединений, особенно при некотором содействии к этому со стороны учителя. Например, закон токов при последовательном соединении не такой, как в параллельном, но такой же как для токов в этом соединении, и наоборот. Задействование механизмов сравнения (обнаружения сходства и различия) в явном виде, а также философии обратного и противоположного из урока в урок приучает ребенка НЕ ПУТАТЬ одно с другим, навык, который обеспечивает успех в обучении не только в физике, но и в других предметах. Развитие подобных механизмов мышления ученика и называется «учить думать». Другое – фикция.

Видео на уроке физики - вопрос настолько сложный, что этому следовало бы посвятить отдельную главу (см., например, «Видеокамера в школе» [12]). Единственное, что мы можем при предельно кратком изложении вопроса, - это обратить внимание на избегание неряшливости в кадре,

«мотании» камеры без всякой на то нужды, а также четкое выделение смысловых акцентов при съемке.

А может все изложенное здесь не существенно, в смысле необязательно? Далее автор шепотом: «Кто с нас спросит на аттестации про умения наших учеников, их политехнические навыки и конкурентоспособность? - Никто!...»
А я скажу (громко): Все изложенное здесь сильно упрощает жизнь учителя, делает процесс обучения интереснее, увлекательнее и проще. Для учителя проще.
Тогда зачем мы все это потеряли? Ведь все это было и в российской, и в советской школе. Вместо того, чтобы беречь Великое Наследие Великой нашей Методики, мы с ликом униженного раба тащим теперь к себе из-за бугра нечто малохольное, убого приспосабливая его под наше образование. Зачем?

*Смирнов Н.В., учитель физики. 2018 г.*

ЛИТЕРАТУРА.


1. Е. Н. Горячкин. Методика преподавания физики в семилетней школе. Том 1. Общие вопросы методики физики. Пособие для учителей и руководство для студентов учительских институтов. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР. Москва – 1948.
   (http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/metodika_fiziki/12-1-0-110)
2. Том IV того же издания, где подробно разработана методика и техника рисования на уроках и приведены типичные рисунки по всем разделам действующей программы (по состоянию на 1948 год) по физике.
   Е. И. Горячкин. Методика преподавания физики в семилетней школе. Том IV.
   http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/metodika_fiziki/12-1-0-127
3. Рисунки и чертежи на уроках физики. Пособие для учителей. Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР. Москва — 1955. (http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/metodika_fiziki/12-1-0-127)
4. Большого внимания заслуживает глава (автор Челюскин) из книги «Методика преподавания физики» под редакцией Знаменского П.А.
   П. А. Знаменский. Методика преподавания физики в средней школе. Пособие для учителей. Издание второе, переработанное. Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР. Ленинград – 1954. (http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/metodika_fiziki/12-1-0-109)

Из статей в журнале «Физика в средней школе» весьма полезны следующие:

5. Арефьев. Чертежи на классной доске, 1939, № 1.
6. Смирнов, Классная доска па занятиях по физике, 1940, № 5.
7. К. Е. Мартынова, Доски учителя физики, 1946, № 2.

8. Иллюстрированные задачи по физике для 8-х и 9-х классов средней школы. Том I и II. В.П. Демкович, учитель 275-й. женской средней школы Ленинского района, Ленинград. 1948/49 уч. год.
   (http:/fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/rukopisi/15-1-0-140)
   (http:/fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/rukopisi/15-1-0-141)
9. Лабораторные работы по физике в классе и дома. Ленинградская городская педагогическая выставка. В.П. Демкович, учитель 275-й. женской средней школы Ленинского района, Ленинград. 1947/48 уч. год.
   (http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/rukopisi/15-1-0-139)
10. Л. И. Резников. Графические упражнения и задачи по физике.
    Пособие для учителей физики VIII -х классов средней школы.
    Издательство академии педагогических наук РСФСР.
    Москва, Ленинград. 1948.
    (http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/zadachniki/9-1-0-97)

11. Т.Н. Шамало. Стробоскопические фотографии. Дидактический раздаточный материал по механике.
http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/rukopisi/15-1-0-144
12. Н.В. Смирнов. Видеокамера в школе. Пособие для слушателей курсов «Основы аудиовизуальной культуры». «Лицей», Санкт-Петербург. 1998 г.
13. Л.И. Скрелин. Дидактический материал по физике. 7-8 классы.
Пособие для учителя. Москва, «Просвещение – 1989.
http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/zadachniki/9-1-0-70
14. Л.И. Скрелин. Дидактический материал по физике. 8 класс.
Пособие для учителя. Москва, «Просвещение – 1984.
http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/zadachniki/9-1-0-72
15. Л.И.Скрелин. Дидактический материал по физике. 9 класс.
Пособие для учителя. Москва, «Просвещение – 1976.
http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/zadachniki/9-1-0-75
16. Л.И. Скрелин. Дидактический материал по физике. 10 класс.
Пособие для учителя. Москва, «Просвещение – 1977.
http://fiz-muz-spb.ucoz.net/load/biblioteka/zadachniki/9-1-0-76
17. Красочные шаблоны для изготовления презентаций - идеальный помощник для легкого составления красочных презентаций для мероприятий, уроков, педсоветов, собраний (http://sverh-zadacha.ucoz.ru/index/0-85 - 600 Мб + 70 Мб.)
18. П.М.Эрдниев. Очерки по методике преподавания математики в ср. школе, Элиста, 1968.
19. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике, Книга для учителя. — М.: Просвещение, 1986. — 255 с.: ил.
(https://www.twirpx.com/file/931026/)