

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)



Педагогические технологии на занятиях в школе



Иннопрактика

МФТИ

2021

Авторы и составители: Сеитов А.И.

Содержание

Предисловие	4
Личностно-ориентированные педагогические технологии	5
Технологии оценивания учебных успехов	10
Технологии обобщённых планов	18
Технологии системно-деятельностного подхода	33
Ученик в роли учителя	40
Практика обучения решению задач	46
Заключение	53

Предисловие

Уважаемый Читатель, надеюсь, что это предисловие поможет Вам понять о чём статья и будете ли Вы её читать.

Давайте знакомиться. Я — учитель-практик. Преподаю физику более 30 лет, из них более 20 лет на профильном уровне. К теоретикам себя никогда не относил, да и посматривал в их сторону с недоверием. Но жизнь поставила мне новую задачу, и пришлось по-пробовать другой уровень — практикующий теоретик. Для меня звучит громко, но задачи надо решать. Да и говорят, что в каждом человеке всегда можно найти части любых двух полярностей. А может просто для меня настало время осмысления опыта работы. Отмечу, что это не только мой опыт, но и опыт моих многочисленных коллег, с которыми я работал или тесно общался. Спасибо им всем за моё обучение и воспитание!

Задача, которую поставили передо мной, описана в названии статьи. Решать её я буду способом, который часто предлагают теоретики — надо понять, к каким педагогическим технологиям относятся конкретные методы, способы, пути, приёмы, используемые учителем-практиком.

Ещё хочу заметить, что мой выбор технологий никак не выделяет их из огромного списка, предлагаемого теоретиками. Я убеждён, что лучшими средствами достижения образовательных результатов являются те педагогические технологии, которые понятнее, удобнее учителю и его ученикам. Я уверен, что нет главных, современных, обязательных технологий (кроме сберегающих здоровье). Я считаю, что технологии нельзя навязывать, их надо пробовать и выбирать.

Итак, буду просматривать педагогические технологии и искать их примеры в школьной практике. А хорошо или плохо, надо или не надо, использовать или нет — решать Вам, Читатель.

Личностно-ориентированные педагогические технологии

Рассмотрим эти технологии первыми потому, что именно их теоретики называют основными и современными.

Мне кажется, легко понять, есть ли в конкретной школе учителя, использующие в своей работе личностно-ориентированные технологии. Достаточно лишь посмотреть на время пребывания учащихся в школе. Ведь в названии технологий используется понятие личность — т. е. отображение субъекта в социальной жизни. Почему-то жизнь ребёнка разделена на две части: до обеда она протекает в школе, а после обеда чаще всего вне школы. Но в лучших образовательных учреждениях всегда есть кружки, факультативы, секции, студии и т. д., проходящие после уроков.

Что же предлагают эти образовательные учреждения? Во-первых, широкий спектр внеурочных занятий по всем направлениям: наука, культура, спорт. Допустим, ученик выбрал науку. Тогда ему предложат выбрать дисциплину. Предположим, ребёнок выберет физику. Тогда ему предложат выбрать преподавателя. Да, сейчас я работаю в школе, где такое возможно! В одной параллели с детьми после уроков работают два, три или даже четыре преподавателя. Это позволяет разделить большое количество учащихся на малые группы, дифференцировать их по уровню подготовки, разделить теоретическую и практическую физику. При этом ученик может посещать занятия у нескольких преподавателей, т. к. они работают в разные дни. В таких условиях ребёнок обязательно найдёт ту социальную группу, в которой его личность не будет лишней и получит возможность для развития.

В лицее, где я сейчас работаю, кафедра физики предлагает учащимся такие кружки:

- экспериментальная физика,
- вузовские физические олимпиады,
- задачи всероссийской олимпиады школьников и олимпиады Максвелла,

- международные физические олимпиады,
- астрономия,
- астрофизика,
- турнир юных физиков.

Конечно, осуществить такое во всех школах невозможно. А как быть учителю в обычной общеобразовательной школе? Трудно в неоднородном классе провести сорокапятиминутный урок по личностно-ориентированным технологиям. Обязательно на кого-нибудь не хватает времени. А почему, собственно, урок? Ведь раскрыть индивидуальность ребёнка можно и вне урока. Например, используя методику свободных домашних заданий.

Всем знакома такая запись: «Д/з — упр. 12, №№ 3; 4(в).» Это общепринятый вариант домашнего задания. Я в своей работе использую свободное домашнее задание по решению задач. На первом уроке детям задаётся домашнее задание на весь учебный год. Например, в 7 классе урок физики 2 раза в неделю, значит 2 раза в неделю семиклассник приносит один листочек и сдаёт его на стол учителя перед началом урока. На листочке должно быть написано:

- кто делал работу,
- условие задания (как в источнике),
- решение задания.

Список можно дополнить. Например, можно указать источник. Я требую от учащихся в конце ответа ставить не точку, а условные знаки:

- ! — ответ совпал с источником,
- ? — в источнике нет ответа,
- !? — ответ не совпал с источником.

Эти знаки помогают мне в проверке работы. Вы можете придумать и потребовать свои правила к оформлению работы. Давайте разберём плюсы такого домашнего задания на классических оправданиях учащихся при его отсутствии.

«Я не справился, было сложно!». Но сложность задачи выбирает сам учащийся. Это гуманно, это должно поддержать тех детей, которым предмет даётся трудно. Да и за равные по сложности задания можно ставить разные отметки разным учащимся, заставлять их работать в полном объёме своих способностей, своего опыта. Свободное домашнее задание предоставляет каждому учащемуся возможность изучать учебный материал на доступном ему уровне, в зависимости от его способностей и с учётом его индивидуальных предпочтений. А это и есть лично-ориентированное обучение.

«Я не успел, не хватило времени!». Но при формальном подходе такое домашнее задание требует около 10 минут. Да и сделать это задание можно в любое время, например, заранее, в выходной. А потом просто сдать в нужный момент.

«Я не был на прошлом уроке и не понял тему!». Но никто и не требует задание по теме прошлого урока. Тема свободная. И причина выбора конкретной темы может быть любой. Если ребёнок хочет получить хорошую отметку, он может взять простую для него тему. Или он хочет разобраться в сложном материале и берёт сложную тему. Или он готовится к контрольной работе или экзамену и повторяет материал. Или он учится дополнительно и показывает это учителю. Список можно продолжить.

«У меня вчера отключили интернет, а задачник дома нет!». Но задачи можно придумывать самому ученику! Значит он не смог придумать задачу, пусть простую, по образцу в учебнике или в классной работе.

Итак, учащийся вынужден делать домашнее задание, ведь списать у кого-то в классе тоже не получится. Правда, можно списать из решебников, но как исключить это копирование я расскажу в других технологиях (смотрите обобщённые планы). Да и в лично-ориентированном подходе без доверия учителя ученику ничего не получится.

На индивидуальное общение с учащимся направлена и работа над ошибками в свободном домашнем задании. Учащимся не возвращаются листы, в которых нет замечаний учителя (правда, это не означает, что учащийся получил 5). Но если в листе с заданием учителя что-то не устроило, то ребёнок перед следующим уроком получит работу обратно с замечаниями. И правило простое — если тебе не понятны замечания, то подойди к учителю. Т. е. осуществляется индивидуальный анализ ошибок, даются индивидуальные рекомендации для дальнейшей работы. И особенно важно, что не учитель «бегает» за учеником, а ученик за учителем.

Я работаю с открытым домашним заданием уже более 20 лет и могу раскрыть некоторые грани такого формата. Вспомним, что в 7 классе у нас всего два урока физики в неделю. Начинать надо осторожно. Первые несколько недель учёбы задания сдаются только по желанию. Это значит, что отметки, которые не устраивают ученика, нигде не фиксируются. Но попытку сдачи работы надо зафиксировать. На этом этапе дети учатся понимать, что требует от них учитель.

Затем можно ввести обязательную сдачу только в один день недели, а другой оставить для желающих. Это даёт учащемуся возможность исправлять отметки. Например, за работу в обязательный день ученик получил 3. Он сдаёт домашнее задание в дополнительный день. Если это задание оценивается выше, то ранее полученная тройка исправляется на новую, более высокую отметку.

Я веду отдельный журнал выполнения домашних заданий. Отметки в классный журнал за домашние задания выставляю только после повтора. Например, за свои работы ученик получает 3, 4, 5, 4. Четвёрка повторилась, значит она пошла в классный журнал. Пятёрка ждёт своей пары. Тройка либо ждёт повтора, либо ждёт исправления.

Если есть необходимость или возможность, то можно перейти на две обязательные сдачи. Т. е. каждый урок школьник обязан сдавать домашнюю работу. Это тяжёлый режим для учителя. Ведь дети хотят ещё и исправлять работы, которые ранее были оценены недостаточно высоко для них. Тогда надо разрешить учащимся сдавать два листочка в день с разными заданиями. Один — лучший, идёт в зачёт дня сдачи, другой — может исправить низкую отметку за ранее сдан-

ные работы. Это важно, ведь в таком режиме отметка в классном журнале фиксирует не только конечный результат работы ребёнка, но и его отношение к процессу выполнения задания. Наверное, многим приходилось встречаться с возмущёнными родителями, ребёнок которых получил плохую отметку. И тут выясняется, что ребёнок просто не сделал домашнее задание. Любое задание! Одну задачку! Получил единицу, но не в журнал, и мог эту отметку легко исправить. Уже на следующем уроке! Но не стал. А потом опять не сделал ещё одно домашнее задание. И только после этого получил единицу в журнал. Вопросы к учителю на этом заканчиваются. Конечно, лучше родителей проинформировать о своей методике работы заранее, на родительском собрании. Но ведь не все ходят на родительские собрания.

Ещё раз отмечу, что свободные домашние задания — это тяжёлый формат для учителя. Входить в него надо постепенно. В напряжённые периоды работы от него можно отказываться. Например, я вообще не принимаю домашние задания на последней неделе четверти (триместра). Но результаты не заставят себя долго ждать. Очень скоро Вы увидите листочек, за который поставите 5 сразу в классный журнал. Не дожидаясь повтора отметки. Об этом обязательно надо сказать в классе. Во-первых, похвалить учащегося, а во-вторых, стимулировать желание у остальных искать и выполнять такие задания. А в идеале Вам принесут одно задание на нескольких листах, которое Вы даже не сможете проверить. Отправите Вы звёздного учащегося (а это может быть и член сборной России по подготовке к международной олимпиаде) с его работой к тому, кто его этому научил, с просьбой проверить. Получите от этого педагога ответ: «Всё правильно». И поставите Вы ученику в классный журнал 5. А может сделаете что-то другое? Но об этом в следующей технологии.

Технологии оценивания учебных успехов

Итак, ученик принёс работу, которую Вы не можете проверить. Известная ситуация — ученик превзошёл учителя. Высшая степень обучения. А как она отражена в общепринятой пятибалльной системе оценивания? Да никак. Критиковать пятибалльную систему оценивания я не буду, т. к. много написано по этой теме. Перейду сразу к практике.

В профильных классах учителя (или учителям) часто произносят такую фразу: «Если бы эти дети учились в обычном классе (школе), то легко бы успевали на 5!». Т. е. учащиеся обученные, легко справляются с контролем формата ОГЭ или ЕГЭ, а в аттестате имеют по предмету 4 или даже 3. Причина, наверное, в том, что в пятибалльной системе оценивания нет отметки для профильного уровня подготовленности ученика. Я понимаю эту систему так:

- Средний уровень — отметка «удовлетворительно», 3.
- Высокий (непрофильный) уровень — отметка «отлично», 5.
- Высокий (профильный) уровень — отметка «превосходно», ???.

В своей практике я, работая в школах с пятибалльной системой оценивания, использую отметку 6. Её в классный журнал, конечно, не выставить. Просто при получении учащимся такой отметки у него открывается некий «счёт в банке», где копятся «лишние» баллы. Они используются сразу же при получении этим учащимся отметки ниже 5. Например, ученик получил 2, а на счёте у него два балла. Значит в классный журнал ребёнку пойдёт 4, а счёт будет закрыт. Фактически ученик имеет 6, 6, 2. А в журнале стоит 5, 5, 4. Т. к. итоговая отметка высчитывается по среднему баллу, то ребёнок ничего не теряет и вполне счастлив.

Я использую отметку 6 уже очень давно и ни разу не встречал негативного отношения к ней со стороны детей. Наверное, можно найти минусы в такой методике, но плюсов всё-таки будет больше.

Учащиеся действительно стремятся получать шестёрки. И не только ради «счёта в банке». Как удивляются коллеги, когда слышат такой

диалог: «Тебе 5 за работу ставить? — Нет, не надо!». Просто у ученика средний балл 5,3, и лишняя 5 его понизит. А ребёнок стремится к итоговой отметке «превосходно». Зная предмет на 5, учащийся не прекращает своё развитие в нём.

Ещё один плюс запаса баллов — ученик не испытывает страха перед каким-либо контролем. Он не волнуется за отметку, ведь в журнал всё равно будет поставлен высокий балл. Это создаёт комфортную обстановку, помогает школьнику сосредоточиться на задании.

Как известно, любое образовательное учреждение имеет право выбора системы оценивания знаний учащихся. В моей педагогической практике была школа с семибалльной системой оценивания. При переводе в пятибалльную шкалу для выдачи аттестатов эта система выглядела так:

1 — 2;

2 — 3- (на профильном предмете 2);

3 — 3;

4 — 4-;

5 — 4;

6 — 5-;

7 — 5.

В этой системе опять не было оценки «превосходно», и мне пришлось использовать отметку 8. Но в семибалльной шкале не было и оценки «не приступал к ответу», и я ввёл отметку 0. Если ученик получал 0, в журнал выставлялась отметка 1, а минус один шёл в запас баллов. Т.е. «на счёте в банке» ученика могла появиться отрицательная сумма! И дети принимали от меня информацию об отметке 0 спокойнее, чем об отметке 8. Ноль им был понятнее. Мне кажется, что привычная школьникам пятибалльная система с 1 и 2 в начале и одной 5 в конце, создана, скорее, для наказания детей. А как же поощрения?

Ведь все согласны, что фраза: «Молодец! Садись, четыре!» — звучит с издёвкой.

Почти во всех школах, где работал, я предлагал уйти от пятибалльной системы. Сегодня мне кажется, правильнее использовать девятибалльную шкалу оценивания результатов школьников. При переводе в привычную это выглядит так:

- 1 — 1 (не приступал);
- 2 — 2 (неудовлетворительно);
- 3 — 3- (на профильном предмете 2);
- 4 — 3 (удовлетворительно);
- 5 — 4-;
- 6 — 4 (хорошо);
- 7 — 5-;
- 8 — 5 (отлично);
- 9 — 5+ (превосходно).

И отметка 9 — это не для итогового результата. Хотя, конечно, будут учащиеся, которые на единичных предметах достойны девятки за четверть, триместр, полугодие или даже год! Отметка 9 — это для оценки разового ответа. Или сверхполного рассказа на уроке, или прекрасного сочинения, или красивого способа решения задачи. Эта отметка для сегодняшней победы ребёнка, пусть маленькой, но очень яркой. И она должна быть зафиксирована в журнале!

Когда я работал в лицее с семибалльной системой оценивания, то был руководителем проекта своей ученицы, в котором она искала плюсы и минусы семибалльной системы. Один из выводов в её работе звучал так — семибалльная система оценивания приводит к небольшому завышению итоговых отметок учащихся. Думаю, что и девятибалльная система тоже будет повышать средний балл аттестатов выпускников школы. Моя ученица рассказала о своём выводе на защите проекта,

которая проходила на педагогическом совете. И педагоги лицея посчитали такой вывод не минусом, а плюсом системы оценивания, т. к. все понимали, что во всех выпускных профильных классах (а других в лицее не было) детям учиться очень тяжело.

Давайте всё же от мечты о расширенной системе оценивания вернёмся к практике использования отметки 6. Если есть такая отметка, то должны быть и задания на эту отметку. Получая задание на отметку 6, учащийся должен знать, что для пятёрки нет необходимости делать весь предложенный объём задания. Наоборот, у него есть возможность выбора, есть возможность что-то пропустить. Надо просто выполнить то, что умеешь делать на момент контроля.

Рассмотрим пример такого задания. Перед Вами текст контрольной работы для 9 непрофильного класса по теме «Динамика». Правда, какие-то задания в таких подборках я могу объявить обязательными для всех.

Блок 1.	
1	Тело движется по поверхности стола под действием горизонтальной силы тяги 2 Н с ускорением, равным 6 м/с^2 . Сила трения составляет $0,8 \text{ Н}$. Чему равна масса данного тела?
2	Грузовой автомобиль, масса которого s равна 15 т , движется с ускорением $0,7 \text{ м/с}^2$ по горизонтальной дороге. Чему равна сила тяги, если сила сопротивления движению, действующая на автомобиль, равна $4,5 \text{ кН}$?
Блок 2.	
1	На тело массой 2 кг , движущееся равномерно по прямой со скоростью 1 м/с , в направлении перемещения начала действовать сила $F = 10 \text{ Н}$. Чему будет равен модуль скорости тела после того, как оно под действием указанной силы пройдёт путь $1,5 \text{ м}$?
2	Автомобиль массой 1 т , движущийся прямолинейно со скоростью 20 м/с , начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь равный 50 м ?

Блок 3.	
1	К пружине динамометра подвесили груз массой 400 г. При этом пружина растянулась на 5 см. Найдите жёсткость пружины динамометра.
2	Две упругие пружины под действием приложенных к ним сил удлинились на одну и ту же величину. К первой пружине, жёсткостью k_1 , была приложена сила 100 Н, а ко второй, жёсткостью k_2 — сила 50 Н. Найдите отношение жёсткостей пружин?
Блок 4.	
1	На брусок, лежащий на шероховатом горизонтальном столе, начали действовать горизонтально направленной силой 20 Н, в результате чего брусок приобрёл ускорение 2 м/с^2 . Коэффициент трения бруска о стол равен 0,2. Чему равна масса бруска?
2	Брусок массой 100 г покоится на горизонтальной поверхности. Какую силу, направленную горизонтально, нужно приложить к бруску, чтобы он мог двигаться равномерно? Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен 0,2.
Блок 5.	
1	Мальчик стоит на напольных весах в лифте. Лифт начинает движение вверх с ускорением 1 м/с^2 . Что покажут весы в ходе этого движения, если в покоящемся лифте они показывали 40 кг?
2	Груз лежит на полу лифта, начинающего движение вниз с ускорением 2 м/с^2 . Чему равна масса груза, если он давит на пол лифта с силой 800 Н?
Блок 6.	
1	Коробку массой 10 кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной поверхности с помощью горизонтальной пружины жёсткостью 200 Н/м. Удлинение пружины 20 см. Чему равен коэффициент трения?

2	Деревянный брусок массой 2 кг тянут по деревянной доске, расположенной горизонтально, с помощью пружины, удлинение которой 5 см. Коэффициент трения бруска по доске равен 0,2. Найти жёсткость пружины, если брусок движется с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Ось пружины расположена горизонтально.
Блок 7.	
1	Как изменится сила гравитационного притяжения между однородными шарами при увеличении в 2 раза расстояния между центрами шаров?
2	Как надо изменить массу одного из однородных шаров, чтобы сила тяготения между ними увеличилась в 4 раза?

Один вариант для всего класса, и в нём 14 задач на один урок. Правила проведения контрольной ученики знают заранее.

- Порядок решения задач произвольный.
- Из каждого блока можно решать одну любую задачу.
- Если решено 7 задач (по одной из каждого блока), то можно решать другие задачи из любого блока.
- Если нет оформленной задачи из какого-либо блока, то из двух оформленных задач другого блока в зачёт идёт худшая.
- Каждая оформленная задача оценивается отдельно (я использую трёхбалльную систему ОГЭ и ЕГЭ).
- Итог работы оценивается по сумме отметок всех зачётных задач.
- Итоговые отметки за контрольную выставляются после проверки всех работ.

Результаты проверки контрольной заносятся в таблицу. Допустим, после проверки всех работ таблица выглядит так:

Уч-ся	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2	4-1	4-2	5-1	5-2	6-1	6-2	7-1	7-2	Итог
1	3		2			2	0				3		3		13
2	3	3		2		3	2		2		2		3	3	23
3	3	2	0		1		2						2	3	7
4	2		1			0			0					1	4
...															

За контрольную работу я обычно ставлю две отметки. Пусть второй учащийся показал лучший результат на контрольной. Он поработал плодотворно и успел решить задачи из всех блоков. Но сделал это не совсем качественно. Я бы поставил ему 5 и 6. А вот четвёртый учащийся с работой не справился. Ему я бы поставил две двойки. Теперь делаем простой пересчёт.

Баллы	0-4	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26...
Отметки	2 и 2	2 и 3	3 и 3	3 и 4	4 и 4	4 и 5	5 и 5	5 и 6	6 и 6

Тогда первый учащийся получит 3 и 4, а третий 2 и 3. Из таблицы результатов проверки контрольной видно, что третий учащийся не выполнил правил проведения работы, и ему не были засчитаны задачи 1-1 и 7-2. Такое случается, но если следовать правилам всегда, то такие ситуации исчезают.

Зачем две отметки? Многие преподаватели стараются поднять важность контрольной работы при подведении итогов. Например, вводят коэффициент значимости. Но несколько отметок дают не только это, но и расширяют спектр итогов, а значит точнее отражают успешность учащегося.

И ещё несколько положительных моментов. Дети решают один вариант, сидят по двое за партой и не списывают. Им просто некогда этим заниматься. Если контрольную пишут несколько классов, даже в разные дни, то никакой передачи информации нет. Ведь, помогая другим, ты топишь себя. Каждый учащийся свой результат может достаточно точно сравнить с одноклассниками (при желании и со всей параллелью). Так же, каждый учащийся самостоятельно оценивает

будущую успешность своих действий, выбирая оптимальный порядок задач для себя. Т. к. оценивается каждое успешное действие, учащиеся потом понимают возможные ошибки своего выбора и учатся оптимальному планированию. А планировать надо, т. к. контрольная идёт весь урок. Никто никогда не скажет: «Я всё, что дальше делать?».

После разбора контрольной обязательно проводится апелляция. Апеллировать можно даже таблицу итоговых результатов. Иногда дети очень аргументированно оспаривают не только свои решения, но и таблицу с отметками.

Технологии обобщённых планов

Изучение физических явлений, величин, законов создаёт у детей много проблем. Помогать учащимся в их решении должны и учителя, и учебники. Но от школьников и их родителей достаётся и тем, и другим. А учебники критикуют ещё и учителя.

Нельзя написать учебник, который устроит всех. Обучение — это творческий процесс, поэтому у каждого учителя свои методы, своя система. Мне кажется, что именно системности не хватает нашим учебникам по физике, авторы учебников не выдерживают какой-либо стандартной структуры изложения материала. Хотя теоретики описали огромное количество общих подходов по всем аспектам преподавания. Например, я встречал несколько вариантов обобщённых планов по различным элементам обучения физике.

Приведу пример использования обобщённого плана рассказа о физической величине из курса 8 класса. В главе «Тепловые явления» учащиеся знакомятся сразу с четырьмя физическими величинами, в названии которых есть слово «удельная»: удельная теплоёмкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота парообразования и удельная теплота плавления. Почему бы не ввести эти величины одним, заранее известным способом?

В 7 классе я рассказываю своим ученикам, что они должны знать о любой физической величине, т. е. даю им обобщённый план ответа.

План рассказа о физической величине.

- Явление или свойство, которое описывает величина.
- Определение.
- Формула.
- Единицы измерения.
- Физический смысл.
- Способы измерения.

Чтобы детям было комфортнее работать на уроке и дома, я готовлю им конспект по новой теме, выдерживая план рассказа. Вот такой конспект по теме «Удельная теплоёмкость вещества».

Экспериментально было установлено, что количество теплоты, необходимое для нагревания вещества без изменения его агрегатного состояния:

1. прямо пропорционально массе вещества,
2. прямо пропорционально изменению температуры вещества

$$\Delta T = T_K - T_H = T - T_0$$
3. зависит от рода вещества.

Для описания зависимости количества теплоты, необходимого для нагревания вещества без изменения его агрегатного состояния, от рода вещества введена физическая величина.

Удельная теплоёмкость — отношение количества теплоты, необходимого для нагревания вещества без изменения его агрегатного состояния, к произведению массы вещества на изменение его температуры.

$$c = \frac{Q}{m\Delta T}; \quad [c] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}.$$

Удельная теплоёмкость — это постоянная величина для данного вещества, т. к. она равна отношению прямо пропорциональных величин.

ФС: удельная теплоёмкость показывает, какое количество теплоты потребуется для нагрева 1 кг вещества без изменения его агрегатного состояния на 1°C .

$c_{\text{воды}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, т. е. для нагревания 1 кг воды на 1°C необходимо 4200 Дж тепла.

Эту величину называют **килокалорией** ($1 \text{ ккал} \approx 4200 \text{ Дж}$).

Удельная теплоёмкость льда в 2 раза меньше:

$$c_{\text{льда}} = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}.$$

Удельная теплоёмкость позволяет рассчитывать количество теплоты при нагревании тела.

$$Q = mc\Delta T$$

или

$$Q = mc(T - T_0).$$

Согласно закону сохранения энергии, вещество при охлаждении выделяет такое же количество теплоты, какое оно поглощает при нагревании. Поэтому, процесс охлаждения вещества рассчитывается по той же формуле. Знак минус для количества отданного тепла получается из-за отрицательного значения изменения температуры.

Для Читателя, давно не имеющего дела с предметом «физика», дам подсказку — первый пункт плана рассказа об удельной теплоёмкости начинается со слов «Для описания зависимости ...». Далее всё кажется достаточно очевидным. Или Вы заметили, что в конспекте нет последнего пункта плана? Тут всё просто, ему посвящён отдельный урок, и детям ещё предстоит сделать лабораторную работу по измерению удельной теплоёмкости твёрдого вещества. Здесь надо также отметить, что любой обобщённый план состоит не только из обязательных пунктов. Некоторые моменты плана могут отсутствовать у конкретного объекта описания.

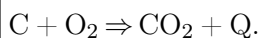
Теперь вернёмся к рассматриваемой методике. В начале темы учащимся сообщается, что это первая из четырёх величин со словом «удельная». И эту первую тему я буду рассказывать сам, а ученики будут задавать вопросы. Вторую величину со словом «удельная» мы будем вводить вместе. Третью уже учащиеся будут рассказывать мне, а я буду задавать вопросы (если мне что-то «непонятно»). Ну а четвёртую они мне просто опишут на опросе.

Я очень часто провожу в начале урока небольшой письменный опрос. Тему будущего опроса дети всегда знают заранее. Конечно же, на уроке, следующем после урока с приведённым конспектом, тема опроса будет звучать так: «Что вы знаете про удельную теплоёмкость вещества?». На опросе учащимся разрешено пользоваться и планом ответа, и учебником. Да, учебником! А Вы попробуйте найти в учебнике фи-

зика для 8 класса определение удельной теплоёмкости.

Выучив удельную теплоёмкость, мы встречаемся с удельной теплотой сгорания. Дети в начале темы видят вот эту часть конспекта, которую рассказывает учитель.

Сгорание (горение) — физико-химический процесс превращения исходных веществ в продукты сгорания в ходе химических реакций, сопровождающийся выделением тепла. Самым простым примером является сгорание углерода.



Горение является основным источником энергии в мире (примерно 90% всей энергии, производимой человечеством на Земле, добывается через сгорание топлива).

Экспериментально было установлено, что количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива:

- прямо пропорционально массе вещества,
- зависит от рода вещества.

Тему начинаю я, а потом ставлю перед учащимися вопрос: «Что у меня в конспекте написано дальше?». И дети начинают поэтапно создавать вместе со мной остаток конспекта.

Для описания зависимости количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива, от рода вещества введена физическая величина.

Удельная теплота сгорания топлива — отношение количества теплоты, выделяемого при сгорании вещества, к массе сгорающего вещества.

$$q = \frac{Q}{m}; \quad [q] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}.$$

Удельная теплота сгорания топлива — это постоянная величина для данного вещества, т. к. она равна отношению прямо пропорциональных величин.

ФС: удельная теплота сгорания топлива показывает, какое количество теплоты выделится при полном сгорании 1 кг вещества.

Это количество теплоты определяется экспериментально косвенными методами.

Учащиеся обычно «предсказывают» и окончание конспекта.

Удельная теплота сгорания топлива позволяет рассчитывать количество теплоты, выделяемое при сгорании любой массы топлива.

$$Q = mq.$$

Ну а какой вопрос будет на опросе в начале следующего урока? Очевидно: «Что вы знаете про удельную теплоту сгорания топлива?».

Далее восьмиклассники изучают плавление и кристаллизацию. И появляется необходимость ввода удельной теплоты плавления. Я не буду приводить здесь весь конспект урока, а покажу лишь ту его часть, которую должны мне рассказать дети. У нас ведь с ними была такая договорённость!

Для описания зависимости количества теплоты, необходимого для плавления вещества, взятого при температуре плавления, от рода вещества введена физическая величина.

Удельная теплота плавления — отношение количества теплоты, необходимого для плавления вещества, взятого при температуре плавления, к массе этого вещества.

$$\lambda = \frac{Q}{m}; \quad [\lambda] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}.$$

Удельная теплота плавления — это постоянная величина для данного вещества, т. к. она равна отношению прямо пропорциональных величин.

ФС: удельная теплота плавления показывает, какое количество теплоты необходимо для плавления 1 кг вещества, взятого при температуре плавления. Например, для плавления 1 кг льда, взятого при 0 °С, необходимо 333000 Дж энергии.

$$\lambda_{\text{льда}} = 3,33 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Это количество теплоты определяется экспериментально косвенными методами.

Были случаи, когда на этот урок приходили непосвящённые наблюдатели, и у них складывалось впечатление, что урок был заранее отрепетирован. Ведь дети дословно «угадывали», что от них хочет учитель. Но всё было честно и Вы можете сейчас проверить насколько правдив автор. У нас на очереди четвёртый урок по теме «Удельная теплота парообразования». Перед Вами начало конспекта. Задача та же, что и перед учащимися — написать продолжение. Напомню, что планом и учебником можно пользоваться.

Парообразование — процесс перехода вещества из жидкого агрегатного состояния в газообразное. Различают два вида парообразования — кипение и испарение. Рассмотрим кипение.

Кипение — процесс парообразования по всему объёму жидкости. Примеры: гейзер, кипение воды в чайнике.

Свойства кипения:

- Кипение протекает при подводе энергии.
- Кипение идёт при постоянной температуре — температуре кипения.
- Температура кипения зависит от внешнего давления.

Процесс кипения протекает при подводе к веществу энергии. Экспериментально было установлено, что количество теплоты, необходимое для выкипания жидкости, взятой при температуре кипения:

- прямо пропорционально массе вещества,
- зависит от рода вещества.

Моё продолжение конспекта Вы найдёте в конце рассматриваемого раздела. А сейчас я попробую выделить положительные моменты обобщённых планов.

Если принять за основу такую структуру подачи материала в 7 и 8

классах, то учащиеся испытывают меньше трудностей от огромного количества вводимых в курсе физики величин. Они тратят меньше времени на освоение материала. Им проще разобрать пропущенную тему дома, имея конспект. Часто даже не читая учебник.

В 7 классе я показываю учащимся, что изучаемые нами величины однородны в математическом описании. Я использую введение величин через отношение. Делаю акцент на то, что отношение прямо пропорциональных величин (коэффициент пропорциональности) — это постоянная величина. Путь при равномерном движении пропорционален времени движения — вводим величину скорость. Масса вещества пропорциональна его объёму (без деформации) — вводим плотность. И так далее. Т. е. я использую системный подход к знанию, к изучаемому материалу.

В 8 классе я учу школьников самостоятельно конструировать знания по обобщённым планам. Теоретики говорят, что такой подход называется системно-функциональным.

В 9 классе появляется вариативность в изложении материала. Но я стараюсь в каждом удобном случае следовать обобщённым планам и на уроке, и в конспекте даже в 10 и 11 классах.

Поскольку существует большое количество вариантов обобщённых планов, я решусь опубликовать и свои. Напомню, во-первых, обобщённый план не означает его универсальности в конкретном примере. Во-вторых, любой выбор варианта для работы всегда должен определяться только удобством сотрудничества учителя с учениками.

План рассказа о физическом явлении.

1. Как было открыто.
2. Определение.
3. Примеры в природе, быту, технике.
4. Величины, описывающие явление.
5. Формулы связей между величинами.
6. Законы, описывающие явление.

План рассказа о физической величине.

1. Явление или свойство, которое описывает величина.
2. Определение.
3. Формула.
4. Единицы измерения.
5. Физический смысл.
6. Способы измерения.

План рассказа о векторной физической величине.

1. Точка приложения.
2. Направление.
3. Модуль.

План рассказа о физическом законе.

1. Кто и когда открыл.
2. Формулировка закона.
3. Формула.
4. Границы применимости.
5. Экспериментальное подтверждение.
6. Теоретическое обоснование.
7. Графическое представление.
8. Примеры применения.

План рассказа о физическом эксперименте.

1. Кто и когда проводил.
2. Цель.
3. Описание установки.
4. Результаты.
5. Выводы.

План рассказа о физическом приборе.

1. Определение.
2. Устройство.
3. Принцип работы.
4. Правила техники безопасности.

План оформления решения физической задачи.

1. Вопрос.
2. Дано.
3. Перевод в СИ.
4. Рисунок.
5. Запись основных формул.
6. Решение в общем виде.
7. Проверка на единицы измерения.
8. Вычисление.
9. Проверка на истинность.
10. Полный ответ.

Последний приведённый план возвращает нас к вопросу списывания решения задачи из какого-либо источника в режиме открытого домашнего задания. Я пока не обнаружил книги или сайта, где физические задачи были бы полностью оформлены по этому плану. Чаще всего выпадают пункты 5 и 7. Так что даже имея авторское решение, мой учащийся вынужден его изучить и творчески подойти к процессу оформления.

Обобщить можно решения многих педагогических задач. Наверное, у некоторых читателей возник вопрос — а где же обобщённый план оформления лабораторной работы? С этим планом есть некоторые сложности, поэтому мы рассмотрим его отдельно.

Прежде чем говорить об обобщениях практических работ, давайте классифицируем эти задания. Теоретики тут уже постарались, но опять не пришли к единому мнению. Значит, буду делать как мне удобнее. Я рассказываю детям о трёх типах экспериментальных заданий.

Первый тип — это косвенное измерение какой-либо величины. Тут сразу следует заметить, что лабораторная работа в непрофильном классе и практическая работа в профильном классе (или олимпиадное задание) будут оформляться по-разному. Рассмотрим эти отличия на конкретном примере. Но сначала сам план:

I. План оформления измерения физической величины (не профиль).

1. Идея эксперимента.
2. Таблица измерений.
3. Решение задачи.
4. Оценка погрешности.
5. Конечный результат.
6. Сравнение измерения с табличными данными.
7. Вывод о результате измерения.

В качестве примера я возьму простую задачу — измерение плотности воды. И приведу простое решение.

Идея эксперимента. Для определения плотности воды косвенным способом нам придётся измерить массу и объём жидкости. Берём одноразовый шприц на 20 мл. Помешаем его на электронные весы и обнуляем показание весов. Набираем в шприц воды и снова помещаем его на весы. Каждое прямое измерение проводим несколько раз и заносим в таблицу среднее значение.

Таблица измерений. Она представлена уже полностью заполненной, а как появились эти числа показано дальше.

Измерено		Вычислено		
$V, \text{ см}^3$	$m, \text{ г}$	$\rho, \text{ г/см}^3$	$\Delta, \text{ г/см}^3$	$\varepsilon, \%$
18	18,2	0,99	0,07	7

Задачу оформлять я не буду. Приведу лишь оценку погрешностей методом границ. Будем считать погрешности прямых измерений равными:

$$\Delta V = 1 \text{ см}^3 \quad \Delta m = 0,3 \text{ г}.$$

Тогда:

$$\rho_{max} = \frac{18 + 1}{18,2 - 0,3} \approx 1,06 \text{ (г/см}^3\text{)} \quad \rho_{min} = \frac{18 - 1}{18,2 + 0,3} \approx 0,92 \text{ (г/см}^3\text{)}$$

$$\Delta = \frac{1,06 - 0,92}{2} = 0,07 \text{ (г/см}^3\text{)} \quad \rho = \frac{1,06 + 0,92}{2} = 0,99 \text{ (г/см}^3\text{)}$$

$$\varepsilon = \frac{0,07}{0,99} \approx 0,07.$$

Конечный результат:

$$\rho = (0,99 \pm 0,07) \text{ (г/см}^3\text{)}; \quad \varepsilon = 7\%.$$

Табличное значение плотности воды:

$$\rho = (1,000 \pm 0,005) \text{ (г/см}^3\text{)}.$$

Видно, что измеренный нами интервал пересекается с интервалом табличного значения. Вывод: измеренное нами значение плотности воды совпало с табличным значением.

Если такая же работа делается в профильном классе или учащимся — участником как минимум регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике, то обобщённый план выглядит так:

I*. План оформления измерения физической величины (профиль).

1. Идея эксперимента.
2. Таблица измерений.
3. Построение графика и его линеаризация при необходимости.
4. Вычисление углового коэффициента с графика.
5. Оценка погрешности.
6. Конечный результат.
7. Сравнение измерения с табличными данными.
8. Вывод о результате измерения.

Т. е. придётся проводить несколько прямых измерений с разными объёмами воды, ведь шприц это позволяет сделать. Показать эти измерения на графике зависимости массы воды от её объёма. А потом из графика получать плотность жидкости.

Но моя задача сейчас состоит не в рассмотрении решения конкретного задания, а в описании неких общих моментов для выбранного типа практического задания. Первый тип экспериментальных заданий рассмотрен, поэтому перехожу ко второму — это исследование зависимости.

II. План оформления исследования зависимости между двумя величинами.

1. Идея эксперимента.

2. Таблица измерений.
3. Построение графика с учётом погрешностей измерений.
4. Линеаризация графика.
5. Вывод о математическом виде зависимости.
6. Теоретическое обоснование вывода.

Пример задания я приведу, но полностью разбирать работу не буду. Задачу сформулируем так: «Исследуйте зависимость силы тока в проводнике постоянного сечения от его длины при постоянном напряжении». Такую работу я делаю по приведённому плану на уроке в 8 классе при изучении темы «Закон Ома», т. к. до этого дети ни разу не сталкивались с линеаризацией графика.

Идея эксперимента простая. Берём реостат и измеряем силу тока в нём амперметром при разной длине рабочей части реостата, подавая постоянное напряжение. Результаты заносим в таблицу и строим график зависимости силы тока от длины провода. Предполагаем, что получили гиперболу и строим график зависимости силы тока от величины, обратной длине провода, т. е. пытаемся линеаризовать зависимость. В итоге получаем прямую линию и делаем вывод: т. к. графиком зависимости силы тока в проводнике при постоянном напряжении от величины, обратной длине проводника, является прямая линия, проходящая через начало координат, то сила тока в проводнике обратно пропорциональна его длине.

Теоретическое обоснование этого вывода учащимся 8 класса непосильно, поэтому последний пункт плана не рассматриваем (оставляем до 10 класса).

Третий тип практических заданий — это проверка равенства. Он встречается довольно редко и, может быть, даже не заслуживает рассмотрения. Но, например, классический курс физики 7 класса включает сразу две такие работы:

- выяснение условия плавания тела в жидкости;
- выяснения условия равновесия рычага.

В учебнике, конечно, к этим работам напечатаны инструкции. Тем интереснее посмотреть, насколько совпадают инструкция в учебнике с обобщённым планом.

III. План оформления проверки равенства измерением.

1. Измерение левой части равенства (смотри план I).
2. Измерение правой части равенства (смотри план I).
3. Сравнение измерений.
4. Вывод о результате проверки.

При сравнении с учебником получается, что планы выполнения работ совпадают.

Рассказ об обобщённых планах получился длинным, поэтому давайте подведём некоторый итог. Итак, если Вы решили использовать эту технологию, то не учите планы наизусть, правильно применяйте глагол «использовать». Используйте их систематически. Не относитесь к планам, как к законам — делайте их удобными для себя и своих учеников. Я, например, и сейчас постоянно вношу коррективы и в обобщённые планы, и в конспекты уроков по ним. Не считайте все пункты обязательными в каждом случае. Помните, формирование обобщённых приёмов занимает значительно меньше времени, чем формирование знаний, умений и навыков. Но не стоит считать этот метод универсальным или простым. Наилучший результат получается при условии обучения по этой технологии с первого года изучения предмета. Если говорить о физике, то в 7 и 8 классах я не разрешаю учащимся делать даже небольшой шаг в какую-либо сторону от плана. Но в старших классах эти технологии могут мешать развитию творческого мышления учащихся, однако не прекращают помогать им усваивать новый материал.

А сейчас обещанное окончание конспекта.

Для описания зависимости количества теплоты, необходимого для выкипания жидкости, взятой при температуре кипения, от рода вещества введена физическая величина.

Удельная теплота парообразования — отношение количества теплоты, необходимого для выкипания жидкости, взятой при температуре кипения, к массе этой жидкости.

$$L = \frac{Q}{m}; \quad [L] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}.$$

Удельная теплота парообразования — это постоянная величина для данного вещества, т. к. она равна отношению прямо пропорциональных величин.

ФС: удельная теплота парообразования показывает, какое количество теплоты необходимо для выкипания 1 кг жидкости, взятой при температуре кипения. Например, для выкипания 1 кг воды, взятой при 100 °С, необходимо 2300000 Дж энергии.

$$L_{\text{воды}} = 2,3 * 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}.$$

Это количество теплоты определяется экспериментально косвенными методами.

Если Вы это написали, то получили 5. Ну а если ещё добавили:

Удельная теплота парообразования позволяет рассчитывать количество теплоты, необходимое для выкипания жидкости.

$$Q_{\text{пар}} = mL$$

Конденсация — процесс перехода вещества из газообразного агрегатного состояния в жидкое. Согласно закону сохранения энергии, при конденсации вещества выделяется столько же энергии, сколько вещество поглощает при парообразовании.

$$Q_{\text{пар}} = -mL$$

Минус в формуле показывает, что вещество выделяет тепло (внутренняя энергия вещества уменьшается).

Тогда Ваша отметка 6!

Технологии системно-деятельностного подхода

Уважаемый Читатель, прочитав название технологий этого раздела, не спеши его пропустить. Да, экспериментальная деятельность учащихся, о которой здесь пойдёт речь, трудно осуществима, а многими предметниками даже не рассматривается. Приведу пример из своей практики. Когда я начинал педагогическую деятельность, то большую часть моей нагрузки составляли часы математики. Поэтому мой первый открытый урок был по геометрии. И на этом уроке я постарался показать коллегам прикладной характер предмета, включив в план несколько экспериментальных заданий. Итог был следующим: задания математикам понравились, но я не смог ответить им на главный вопрос — зачем время урока тратить на решение таких задач, если на экзаменах они отсутствуют?

Сейчас, конечно, ответ на вопрос «Зачем?» легко можно найти в интернете у теоретиков. Это и рост познавательной активности учащихся, и улучшение качества знаний, и формирование практических умений, и т. д., и т. п. Т. е. польза деятельностного подхода давно доказана. Я же хочу при рассмотрении примеров названных технологий больше внимания уделить первому слову в названии — «системный».

Ещё одно уточнение. Теоретики различают индивидуальное и коллективное экспериментальное обучение. Мне ближе индивидуальное, т. к. оно решает предметные задачи, позволяет достигать нужного уровня обучения. Коллективное же обучение, проводимое в группах, больше связано с решением педагогических и психологических задач, а в предметном плане интересно только как углубление или опережение. Но, во первых, я могу ошибаться, а во вторых, не зря же многие учителя любят групповые технологии.

Перейдём к практике. В образовательном учреждении, где я сейчас работаю, с системностью деятельностного подхода всё очень хорошо. Начну с коллективного обучения. К нему я прежде всего отношу проектную деятельность учащихся. В нашем лицее ежегодно такая работа учащихся младших классов заканчивается конференцией «Я — исследователь». У старшеклассников проводится научно-практическая конференция «Старт в инновации», где отбираются работы, с которы-

ми учащиеся представляют наш лицей на Всероссийских и международных конкурсах. И лучшие проекты — это всегда работа группы, в которой присутствует экспериментальная часть.

В разделе о личностноориентированных технологиях я рассказал о том, что кафедра физики лицея предлагает учащимся кружок подготовки к турниру юных физиков — это личностноориентированное состязание школьников старших классов в умении решать сложные исследовательские и научные проблемы, убедительно представлять свои решения, отстаивать их в научных дискуссиях. Эту работу ведут студенты МФТИ, которые сами в школьном возрасте прошли все этапы турнира. Учителя им помогают. В начале учебного года у нас формируются несколько команд лицейцев. И как минимум одна доходит до финала.

Конечно, осуществить во всех школах групповое экспериментальное обучение на высоком уровне невозможно. Ведь для этого нужны не только финансирование, но и кадры, способные выполнить весь объём работы. Значит, учительпрактику обычной общеобразовательной школы надо делать акцент на индивидуальном экспериментальном обучении.

Но и здесь нас поджидают проблемы. За последнее время в общеобразовательных школах количество часов, выделяемое на изучение предмета, заметно сократилось. Например, когда я начинал работать, физику дети учили 2 часа в 6 классе, 2 часа в 7 классе, 3 часа в 8 классе, 4 часа в 9 классе, 4 часа в 10 классе и плюс 1 час выделялся на астрономию. Т. е. всего было 16 часов. Сейчас по 2 часа в каждой параллели 711. Стало 10 часов. Очень плохо стало и с оборудованием для кабинета физики. Старое чаще всего не работает, а новое или дорогое, или его просто нет. Это и привело к тому, что экспериментальная деятельность на уроках физики сейчас в большинстве школ сведена к недопустимому минимуму. Практикум вообще исчез из курса физики или существует только на бумаге. В лучшем случае учащиеся выполняют лабораторные работы по готовой схеме, описанной в учебнике, и (или) иногда видят демонстрации готовых рассуждений учителя. Эффект от такого обучения нулевой, т. к. в нём нет проблемного подхода, обсуждения и объяснения результатов эксперимента. Но ведь должны быть какие-то методы решения этих проблем? Пусть не массовые. Да

и надо ли преподавать физику на профильном уровне всем учащимся школы?

Когда я оказался в подобной ситуации, то перевёл физический практикум в режим необязательного домашнего задания. Расскажу, как это было. Например, идёт урок в 11 классе по теме «Дифракционная решётка». Конечно, учащимся демонстрируются дифракционные решётки, которые есть в наличии в кабинете физики. Выясняется, что таких решёток 5 с разными периодами. Возникает вопрос: «Зачем так много?». И логичным ответом будет: «Чтобы провести исследование». Вот и появляется работа в необязательном практикуме «Исследование зависимости расстояния между начальными максимумами дифракционной решётки от её периода».

У меня в кабинете стояли шкафы, в одном из которых было отведено место для практикума. На дверке шкафа вывешивался листочек с названием работы и перечнем оборудования для её выполнения. Указывались классы, которые эту работу могли делать, и дата последней возможности сдать работу. Обычно, школьником выделялось 23 недели на возможность сделать работу. В нашем примере это объявление выглядело бы так:

11 класс. Работа принимается до 10 февраля.

Исследование зависимости расстояния между начальными максимумами дифракционной решётки от её периода.

Оборудование: набор дифракционных решёток, лазер, экран с миллиметровой сеткой (или линейкой), миллиметровая бумага для построения графика.

В шкаф помещалась коробка, в которой лежало перечисленное оборудование. Работы подбирались такие, чтобы в них не было опасных, дорогих, дефицитных приборов. В идеале оборудование для выполнения поставленной задачи ребёнок мог собрать у себя дома. Как, например:

Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины.

Оборудование: гайка М8, нить длиной 1,5 м, измерительная лента, секундомер (можно использовать телефон), миллиметровая бумага для построения графика.

Но и для таких работ коробка с оборудованием помещалась в шкаф. Любой учащийся, желающий сделать работу, приходил в удобное для него время в кабинет физики, брал коробку, садился за свободную парту и проводил измерения. Обычно на это требовалось 10–20 минут, т. е. некоторые просто успевали за перемену. Оформить работу можно было дома, а потом сдать её учителю до указанного срока. Задания делали школьники, которым либо физика была интересна, либо надо было получить хорошую отметку по физике. Хорошую, потому что действовал всё тот же принцип — за необязательную работу отметка в журнал идёт с согласия учащегося. Т. к. срок для сдачи конкретной работы был достаточно большой, то мои ученики почти всегда имели возможность решить какую-нибудь практическую задачу, а чаще всего не одну. И после полученной двойки ни у кого не возникало вопроса: «И что мне теперь делать, чтобы исправить отметку?».

Только когда истекал срок сдачи работы, начинался этап проверки. Из оценённых работ выбиралась лучшая и вывешивалась рядом с заданием. Дети могли понять либо свои ошибки, либо как можно было сделать работу. Такой процесс обучения, конечно, хуже собственной попытки, но точно лучше полного отсутствия процесса.

Т. к. ход работы и техника безопасности её выполнения обсуждались на уроке, на котором она появилась, инструкций по заданиям я не составлял. Но у моих учащихся всё же был план выполнения работы — это всё те же обобщённые планы.

Правда, не всегда задания появлялись на уроке. Иногда я пытался повысить активность учащихся, давая или очень простую задачу (чтобы получить пятёрку), или занимательную задачу. Например вот такую, под Новый год.

7 класс. Работа принимается до 15 января.

Определите, какая часть объёма мандарина является съедобной.

Оборудование: мандарин, салфетки, содержимое твоего портфеля.

Примечание: после проведения эксперимента часть оборудования можно съесть!

И в шкафу появлялась коробка с мандаринами. Активность детей на таких работах была достаточно высокой.

Сейчас у меня нет необходимости проводить практикум в режиме необязательного домашнего задания. В нашем лицее выделяется большое количество часов на изучение физики. У учащихся есть обязательные для посещения уроки по практической физике. В старших классах такие уроки проводит с половиной класса один учитель, а вторая половина класса в это время находится на занятиях по теоретической физике с другим учителем. В 7 классе в лицее добавлено 2 часа внеурочных занятий в каждом классе, на которых основное внимание уделяется практической физике. Кроме этого, начиная с 8 класса у нас в лицее ведутся кружки по экспериментальной физике. Для организации такой работы у лицея есть и квалифицированные специалисты, и разнообразное оборудование.

Но мы вернёмся в школу, где учитель один, урочного времени у него минимум, а из оборудования только то, что учитель не дал выбросить после списания. Оказывается, и в таких условиях можно заниматься экспериментальной физикой.

В наше время нет никаких сложностей с поиском информации. Вот я и предложил както своим учащимся искать демонстрации по темам наших уроков. Если ребёнок находил чтото простое для исполнения, то он готовил демонстрацию и её описание по плану рассказа о физическом эксперименте. Труд учащегося (помощь родителей только приветствовалась) оценивался, а отметка шла в журнал, конечно, только после его согласия. Лучшие опыты демонстрировались одноклассникам на уроках. После нескольких заслуженных шестёрок деятельность закипела. Особенно активны были учащиеся в 7 классе, да и учебный материал там подходящий. По видам водяных фонтанов, которые хранились у меня в кабинете, можно было проводить целый отдельный урок.

Но и старшеклассники меня иногда радовали демонстрациями. О некоторых из них я до этого даже и не слышал. Например, прошли мы в 9 классе равнопеременное движение. Доказали, что в случае равноускоренного движения из состояния покоя тело проходит пути, относящиеся как ряд нечётных чисел. А через некоторое время одна из моих учениц приносит нитку, на которой определённым образом закреплены гайки, и демонстрирует мне эту задачу на примере свободного па-

дения этой ниточки из вертикального положения. От ударов гаек о стол слышен чёткий временной ряд звуков. Но стоит одну любую гайку сместить на некоторое расстояние, как темп ударов сбивается. Я потом этой демонстрацией удивил даже своих коллег на Поволжском форуме учителей.

Затем дети решили делать физические приборы, действующие модели. И скоро всё это «оборудование» уже некуда было складывать. Стал оставлять только лучшее и потом использовал это на уроках. Разумеется, ребёнок сам решал: оставить творение себе или кабинету физики, ведь некоторые поделки были достаточно дорогими. Хочу отметить ещё один плюс такого подхода. Известно, что демонстрация на уроке активизирует внимание класса, повышает интерес к предмету. Но она не всегда вызывает желание у ребёнка самостоятельно добывать знания. Однако, если перед демонстрацией учитель говорит, что её нашёл и сделал конкретный учащийся, которого почти все в классе знают, то желание творить у детей точно возникает.

Решение экспериментальной задачи — это сложное дело для школьника. Сформировать методологические умения в практической физике при малом учебном времени и недостаточном оборудовании может помочь методика псевдоэкспериментальных заданий — заданий, в условии которых уже описан ход эксперимента и приведена таблица необходимых прямых измерений. Примеры таких задач можно найти на сайте образовательного центра «Сириус». В сменах по физике для 7–9 классов там моим коллегам приходилось иногда проводить практические занятия одновременно с сотней учащихся. Успеть подготовить и выставить такое количество оборудования не всегда удавалось. Ещё в этом методе можно рассматривать эксперименты с опасными веществами или просто невыполнимые в школьных условиях. Но практические навыки псевдоэксперимент не развивает, и использовать его, наверное, лучше только для тренировки подготовленных учащихся.

Мой рассказ о практической физике тоже получился псевдоэкспериментальным. На бумаге «делается» всё легко и быстро. А практика требует много времени. Где же учителю взять время на всю эту деятельность? Давайте искать его в других технологиях. Только вот я не нашёл у теоретиков технологии для экономии рабочего времени учи-

теля. Или я плохо искал? А может эти технологии имеют сложные научные названия, и я не разобрался? Не знаю и поэтому следующий раздел назову просто.

Ученик в роли учителя

Наверное, любой учитель, если его стаж в этой профессии больше года, сталкивался на практике с этим приёмом. Например, во всех школах, где я работал, проводится день самоуправления. Ролевая игра, в которой функции директора, завуча, учителя один день выполняют дети. Я не против игр в школе и тоже иногда играю. Но один день не разгружает педагога. Скорее наоборот, этот день тоже надо подготовить. А нам нужно что-то системное, что-то, работающее почти без учителя.

То, что учащиеся могут выполнять работу учителя, я узнал от своих учеников. События развивались так. В лицее, где я работал, было два учителя физики: я и мой коллега, у него я тоже многому научился. Но в середине учебного года ему пришлось уйти с работы по семейным обстоятельствам, и на меня свалилась двойная нагрузка. Тогда вопрос времени стал для меня определяющим. Понемногу я стал отказываться то от одной формы работы с детьми, то от другой. Это, конечно, не могли не заметить мои ученики. И на одном из уроков в 11 физико-математическом классе я предложил учащимся не проводить запланированный письменный опрос. Дети очень удивились и попросили объяснений. Тогда я просто выложил на стол более десяти пачек тетрадей, которые ждали своей проверки. Реакция одиннадцатиклассников была для меня удивительной. «Так давайте мы придём после уроков и проверим!» — сказали они.

Тут я отступлю от воспоминаний и объясню своё решение, ведь у каждой игры есть правила, по которым она проходит. Во-первых, я никого не принуждал, решение учащиеся приняли самостоятельно. Это должны быть ключевым и обязательным моментом в ролевой игре «ученик в роли учителя». Во-вторых, ученик, выступающий в роли учителя, должен получить для себя какую-то пользу от этой игры. Пользу мне тоже объяснили дети. Аргументы у них были разные, от простого интереса до необходимости повторять материал прошлых лет в 11 классе. В-третьих, учащиеся, у которых учителем стал ученик, не должны пострадать. Тут всё просто, у меня всегда возможна апелляция после проверки работ. Здесь мне пришлось ввести дополнительное правило — апелляция работы, проверенной старшеклассником, не может привести к снижению результата. В-четвёртых, в 11 физмате учились

дети, которых я вёл с 7 класса. Они прекрасно знали мои требования, мою систему работы. Мне даже не надо было им что-то дополнительно объяснять перед проверкой, я просто показывал им то, что было на опросе в классе, работы которого надо проверить. Т. е. требование к подготовленности ученика, выполняющего роль учителя, тоже было выполнено. В общем, я согласился.

И 11 физмат стал заходить в кабинет физики чаще обычного. У 3–5 человек проверка пачки тетрадей занимала иногда времени меньше перемены. Скоро младшие классы при сдаче письменных работ стали меня спрашивать: «А кто будет проверять?». Оказалось, они стали бояться проверки 11 класса, т. к. старшеклассники замечали у них даже те огрехи, которые я пропускал. Т. е. ученики выполняли проверку качественнее учителя.

Почему «выполняли»? Правильнее написать «выполняют»! Многие мои коллеги согласятся с утверждением — подготовленный учащийся проверяет работы детей качественнее и быстрее учителя. Значит это уже не игра, а серьёзная обучающая деятельность. Я люблю её использовать в своей работе. Ранее я рассказывал о свободных домашних заданиях. Проверять в старших классах 2–3 десятка разных задач, сданных одним классом, очень тяжело. Но ведь в любом старшем классе есть несколько учащихся, чей статус умных на предмете, честных по жизни, ответственных в делах признан всем классом. Я таких учащихся могу «освободить» от домашней работы при условии, что они проверят труды одноклассников. Тут можно даже добавить элемент поощрения в виде отметки, но этого обычно не требуется. Кстати, дети активнее обсуждают свои работы с одноклассниками, чем со мной. Но выходить из процесса полностью я не решаюсь, и спорные моменты или работы всегда проходят через меня.

Приведу ещё несколько примеров использования учеников в роли учителей. Работая в школах с профильным обучением, где высокие результаты на предметных олимпиадах — это не победа, а цель, поставленная перед учителями, начинаешь искать способы активизации олимпиадной подготовки. Например, есть метод, подсмотренный мной в учебном лагере «Рысь». Метод называется непрерывная олимпиада. В лицее мы запланировали эту работу так. На декаду (с 1 по 10, с

11 по 20, с 21 по 30) каждая параллель 7–11 класс получала свои пять заданий. В течение десяти дней школьники могли решения этих заданий сдавать в специально установленный ящик. В конце декады ящик вскрывали, решения проверяли и результаты заносили в таблицу. Разбор заданий проводился на внеурочных занятиях. По окончании олимпиады её результаты учитывались в другом конкурсе — лицейст года. Кто скажет, что всё это плохо? Только учитель, которому это надо делать! 5 параллелей по 5 заданий, каждые 10 дней, ещё и дополнительная проверка, и апелляции никто не отменял. Но есть же технология «ученик в роли учителя». И мы сделали так. 9 класс проводит непрерывную олимпиаду у 7 класса, 10 — у 8, 11 — у 9. Учителям остались только две параллели. Конечно, старшекласников приходилось контролировать: составить график, определить возможные темы заданий, их уровень. Не всегда процесс шёл гладко, но шёл. А ещё старшекласники занимались повторением материала.

В олимпиадном движении есть много интересных методических приёмов. Мне очень нравится устная олимпиада. К тому же устная физическая олимпиада даёт красивую аббревиатуру — уфо. Т.к. такая форма проведения контроля известна немногим, приведу здесь один из вариантов правил её проведения (например, на устной математической олимпиаде они немного другие). Если кого-то пугает слово «олимпиада», то его можно легко заменить на более привычное — «экзамен». В лицее, где я сейчас работаю, в 2020 году мы провели в таком формате экзамен для учащихся, закончивших 7 класс и решивших учиться в классах с предпрофильной подготовкой по физике. Многим преподавателям такая форма проведения экзамена понравилась, значит будем использовать её и дальше. Надеюсь, в очной форме, т.к. подтолкнула нас к эксперименту пандемия, и экзамен мы проводили в режиме онлайн-конференции.

Теперь сами правила проведения.

Устная олимпиада по физике отличается от привычных форм проведения олимпиад не простотой заданий (с которыми можно было бы справиться устно), а устным изложением решений предложенных задач. Школьник имеет возможность в беседе с любым членом жюри рассказать свое решение с использованием своего же конспекта. При

этом член жюри по ходу ответа оценивает правильность решения и, в случае обнаружения пробелов или ошибок, указывает на них участнику олимпиады.

В начале олимпиады участникам выдается листок со всеми заданиями. Он может включать большое количество теоретических задач и несколько практических работ (они требуют большего времени для решения, поэтому оцениваются большим количеством баллов). На решение заданий олимпиады отводится заранее оговоренное время (чаще всего 2 часа — 120 минут). Целью участника не является решение всех предложенных задач. Ему нужно набрать как можно больше баллов за отведённое время.

Олимпиада устная, поэтому решение нужно рассказывать членам жюри. Оформлять его не обязательно, но рекомендуется написать в тетради краткое решение — основные уравнения и преобразования, подготовить рисунки, которые используются при рассуждениях. Обязательно надо довести решение до ответа. Ответ участника «с чистого листа» не разрешается.

Во время олимпиады общее количество подходов участника к членам жюри не ограничено. Решив задачу (или 2–3 задачи), школьник вызывается отвечать и рассказывает свое решение любому члену жюри. Тот ищет ошибки или неточности в изложении решения. Если какие-то места ответа требуют пояснения, задаются соответствующие вопросы. Как правило, если ошибки негрубые, школьнику предоставляется возможность их исправить, т. е. отвечающий может корректировать или дополнять свое решение по ходу ответа. Однако, если школьник не может это сделать достаточно быстро, член жюри засчитывает ему по заданию неверный подход. В случае грубой ошибки в решении участнику так же засчитывается неверный подход. Количество подходов по одной задаче как правило ограничено (например, тремя подходами). Если школьник не смог рассказать задачу за разрешённые попытки, то лишается права отвечать эту задачу в оставшееся время. Если рассказ решения удовлетворил члена жюри, то он засчитывает участнику верный подход.

При возможности организаторов, результаты ответов участников могут фиксироваться в режиме онлайн. Это помогает школьникам вы-

делить для себя наиболее простые задания олимпиады и приступить к их решению в первую очередь.

При подведении итогов организаторы могут учитывать только общее количество решённых заданий без учёта количества подходов. Но обычно каждый неверный подход участника снижает его балл за выполненное в итоге задание.

Правила проведения могут меняться, но основным элементом олимпиады — устный приём решений — остаётся всегда. Поэтому, чтобы создать комфортный ритм олимпиады, необходимо обеспечить по одному члену жюри на 5–7 участников. Т. к. лицей, в котором я работал, областного значения, то и олимпиаду мы проводили для всех желающих учащихся области из 7 и 8 классов. Т. е. сколько будет участников, никто точно не знал до начала олимпиады. Ожидали более ста школьников, готовили до 200 посадочных мест. Но главная проблема — где взять столько учителей, членов жюри? Ответ очевиден — из старшеклассников.

И принуждать никого не приходилось. Более того, место в жюри учащемуся надо было ещё заслужить. Конкурс проходил предельно просто, старшеклассники сначала решали задания будущей олимпиады и устно сдавали их решения учителям. Т. е. сначала они были её участниками. По результатам и отбирались члены жюри для младших школьников. Заодно старшие прорабатывали на себе задания, которые потом им придётся принимать.

Хочу отметить красивый элемент олимпиады. На её открытии участникам показывали таблицу с результатами членов жюри. Это было не только интересно, но и полезно. Польза для участников состояла в том, что определялись номера «простых» задач, тех, с которыми справились на полный балл все члены жюри. А интересно было в конце, на закрытии. Когда таблицу результатов младших классов объединяли с результатами членов жюри. Всегда было несколько проигрышей у старших. При этом старшеклассники, зная, что их результаты сравнят с младшими, не мешали им набирать очки. Наоборот, я, выполняя роль судьи на олимпиаде, несколько раз наблюдал, как жюри буквально вытаскивало к себе участников, помогало им начать решение или выбрать верный путь.

В общем, ролевая игра «Ученик в роли учителя» — это хороший помощник учителю в его объёмной работе. Теоретики говорят, что такая технология требует серьезной подготовки учителя и учащегося, определенных способностей, поэтому не все учащиеся смогут выполнить такую нагрузку. Я с ними не согласен. Играть любят все и играть могут все. Не надо к игре относиться как к ответственному заданию. И не надо к этой игре писать сценарий, тогда она просто превратится в плохое представление. Надо больше доверять игрокам, пусть они действуют согласно мотивации своего персонажа и личным желаниям. Тогда игра станет не игрой живого действия, а самым живым действием.

После «игр» надо поговорить о серьёзном — об обучении решению задач. По этому вопросу написано очень много теории. Только вот количество этой теории никак не перейдёт в качество. Большинство выпускников школ не умеют решать задачи по физике. Думаю, что и мой вклад в теорию не изменит ситуации. Тогда попробуем подойти к обучению решению задач с другой стороны.

Практика обучения решению задач

Казалось бы, что проще? Хочешь научиться играть на гитаре, тренируйся — играй на гитаре. Хочешь научиться жонглировать мячом, тренируйся — жонглируй мячом. Хочешь научиться решать задачи, тренируйся — решай задачи. Просто? Кажется, что да. Чтобы научиться решать задачи, учащийся должен тренироваться в решении задач. Но ведь все приведённые примеры начинаются с одного слова «хочешь». Для того, чтобы ребёнок чему-то научился, он должен сначала твердо захотеть этому учиться. И тут нас ждёт первая неприятность. Желание учиться решать задачи есть не у всех детей.

Раз школьники не хотят, значит учитель вынужден их заставлять. Получается, что обучение — это насильственный процесс. Такую фразу не может написать ни один теоретик. Говорить такое в педагогике сейчас не принято, поэтому и нет технологий, заставляющих детей. Но обойти этот момент было бы нечестно.

Заставить детей делать так, как просит учитель, очень тяжело. Молодому специалисту необходимо помнить, что при возникновении даже намёка на конфликт, на сторону детей встанут и родители, и, возможно, администрация школы. Значит учителю надо провести с родителями предварительную работу и убедить их в необходимости и правоте своих действий.

Итак, детей нужно заставлять. Нет, лучше напишу иначе: детям нужно рассказать свои требования, доступно объяснить материал, дать возможность его выучить, а потом спросить. И спросить лучше не один раз. Делать это можно по-разному, я делаю так.

В 7 классе, как только мы добираемся до количественных задач, я знакомлю учащихся с планом решения задач. Объясняю, что на уроках и дома вплоть до 9 класса решать задачи творчески, т.е. как хочется, нельзя ни им, ни мне. Дети обычно спрашивают, а почему в 9 классе станет можно? Отвечаю примерно так: «В 9 классе я вам дам разрешение на творчество, но вы всё равно будете делать так, как я говорю. Вам другого уже не будет нужно».

Первый этап пройден, требования установлены. Я их выдерживаю на

каждом уроке, решая задачи перед учащимися на доске. Сначала беру простые задачи и делаю акцент на оформление. Раньше я рассказывал, что часто провожу в начале урока небольшой письменный опрос. Он занимает 5–8 минут урока, и на нём я спрашиваю не только теоретическую часть домашнего задания, но и задачи, рассмотренные на предыдущем уроке. Отметки в журнал после таких опросов идут после повтора (как за свободные домашние задачи). После нескольких опросов по решению задач договариваюсь с учащимися о первой самостоятельной работе.

Договариваюсь — это значит знакомлю школьников с правилами проведения самостоятельной работы, и они сами выбирают день её выполнения. В самостоятельной работе много задач, но в начале даются простые, потому что я хочу проверить не как ребёнок думает, а как он меня слышит. Вот пример такой самостоятельной работы на механическое движение (до восьмой задачи редко кто добирается).

1. Найдите среднюю скорость облака, если оно за каждые 20 с пролетает 120 м.
2. Вычислите среднюю скорость лыжника, прошедшего 5 км за 30 мин.
3. Какой путь пройдет пешеход за время, равное 40 с, двигаясь со скоростью 1,5 м/с?
4. Скорость пули 3600 км/ч. Какой путь она пролетит за 0,01 с? Считать движение пули равномерным.
5. Автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 25 м/с, проехал 400 м. Сколько времени двигался автомобиль?
6. Определите время движения тела на пути 0,6 км со скоростью 10 м/с.
7. Пловец проплыл 20 м за 30 с, а затем еще 40 м за 50 с. Какова средняя скорость пловца?
8. ...

Во время проведения работы требую от каждого не решить задачу (получить её ответ), а оформить задачу так, как мы договаривались, как я учил. Самостоятельная работа проходит в формате «побегушки». Учащийся, оформив задачу на отдельном листочке, несёт её мне (чистые листочки можно брать у меня). Если оформление верное, то он получает право сдавать следующую задачу (перескакивать нельзя). Если что-то не так, то учащийся должен оформить эту задачу верно на новом листочке. Старый листочек с замечанием он получает обратно. Никто не знает, сколько задач надо решить на 5 (даже я не знаю), семиклассники вынуждены совершать новые попытки до звонка с урока. Подробнее этот вид самостоятельной работы описан у автора — Виктора Фёдоровича Шаталова. После проведения у всех классов такой работы устанавливаются критерии отметок исходя из количества сданных каждым задач. Но цель этой работы у меня только одна — доказать детям, что я не отступлю и буду всегда требовать оформления решения задачи. Обычно и вторая самостоятельная работа (на плотность вещества) проводится в том же формате. Далее такие работы провожу по необходимости. Добиваюсь, чтобы хотя бы две трети класса стали оформлять задачи с выполнением моих требований.

На простых заданиях можно научить школьников оформлять задачи. А решать дети учатся на сложных. К ним я тоже отношусь требовательно. Метод, который сейчас будет описан, знают все, но применяют очень редко. Я пришёл к этому опять через случай. Как-то раз ко мне на факультативное занятие опоздали десятиклассники. На мой вопрос: «Где же вы были?» — они ответили, что сдавали стихи учителю литературы. Моя реакция на это была такой — раз детей можно заставлять учить наизусть и сдавать учителю стихи на литературе, значит я могу заставлять их учить наизусть и сдавать учителю задачи на физике. Учить наизусть, чем плох метод? Большинство из нас считает его архаичным, даже недопустимым в старших классах. Но если спросить у теоретиков, то они приведут десятки доводов необходимости выучивания стихов наизусть. Среди них мне особенно нравятся вот эти:

- межполушарные связи развиваются интенсивнее (в то время как логические задания помогают развитию только левого полушария);

- происходит развитие фонематического слуха, этот слух является важнейшим из навыков по текстовому мышлению;
- происходит процесс воспитания.

Значит решено, будем учить задачи наизусть и сдавать учителю. Конечно не все задачи, а только те, решения которых включают важные элементы, трудны в понимании, но часто встречаются на практике. Я называю такие задачи классическими. В 7 классе мои ученики впервые сталкиваются с такой классической задачей: первую половину пути тело двигалось со скоростью 40 км/ч, а вторую половину — со скоростью 60 км/ч, найдите среднюю скорость тела на всём пути. Решение этой задачи невозможно по действиям и требует умения работать с формулами в общем виде. Я считаю, что главной причиной неспособности решать задачи у детей является их неумение видеть в физических формулах уравнения и определять в них количество неизвестных величин. На приведённом примере я начинаю развивать эти умения. Но семиклассники такие задачи решать не хотят, значит опять надо работать по схеме: требования, объяснение, заучивание, опрос, опрос, опрос . . .

Требование очень простое — эту задачу мне должен сдать каждый. Я объясняю решение задачи на уроке, на все вопросы школьники получают ответы. Затем задача задаётся на дом. Рассказываю детям, как учить наизусть, и обещаю провести опрос по этой задаче на следующем уроке. Устанавливаю условие зачёта для класса — больше половины учащихся должны получить отметки 4 и 5.

На следующем уроке провожу опрос по этой задаче и напоминаю, что существует условие зачёта. Обычно класс не справляется с ним на первой сдаче, поэтому на следующем уроке всем (и тем кто «сдал» тоже) приходится писать два опроса: первый — по домашнему заданию прошлого урока, а второй — по задаче. Процент четвёрок и пятёрок по задаче считаю отдельно. Если нет зачёта, то на следующем уроке опрос по задаче повторяю. И так далее: опрос, опрос, опрос . . . Наконец дети слышат долгожданное: «Справилось 60 %». Зачёт получен, можно расслабиться.

Но оказывается, что расслабляться рано. Подходит время контрольной работы. А в ней стоит эта задача. Классу она объявляется обязатель-

ной для выполнения (я уже рассказывал, что у меня на контрольных оценивается решение каждого задания). Ну а после контрольной, конечно, объявляется работа над ошибками! Все, кто получил за обязательную задачу полный балл, освобождаются от её сдачи. А остальные должны мне сдать решение этой классической задачи устно.

В первый месяц работы над ошибками учащиеся сами договариваются со мной о встрече для сдачи. При этом за неудачную попытку ребёнок не наказывается, он же сам пришёл, по своему желанию. Но если школьнику не удалось сдать задачу в отведённый интервал времени, то я сам назначаю ему время очередной попытки и начинаю карать отметками за неудачи или отказы. А сколько можно ждать, когда он выучит эту задачу? И вот тут на сторону ученика вряд ли встанут его родители, и уж точно не встанет администрация школы.

Выучить с детьми несколько задач наизусть не означает научить их решать серьёзные задачи. Но после выучивания основных элементов им станет легче обучаться творчеству. Для этого опять можно использовать всем известный, или забытый метод — «делай как я».

Учить творчеству надо на примерах творческих действий. Это утверждение кто-то назовёт гипотезой, а некоторые считают истиной. Кто прав, пусть разбираются теоретики. Наша цель — научить школьников решать задачи. У многих этот процесс протекает так. Учитель выбирает на урок несколько конкретных задач. При этом он заготавливает их решения (пишет план урока). На уроке вызывает к доске учащегося и через него навязывает свои решения классу. Где творчество? Хорошо, если ученик у доски что-нибудь «натворит», а учитель сумеет это правильно обыграть. Но, как правило, этого не происходит.

А ведь творчество было, только без учащихся. Учитель подбирал задачи дома. Почему бы не поручить подбор задач для урока ученикам? Боимся, что они не справятся? Первый раз не справятся, а потом научатся. Мы им просто не доверяем! А построить процесс обучения на недоверии нельзя.

Ещё учитель решал задачи дома. Почему процесс решения задачи скрыт от ученика? Боимся, что мы не справимся с ним на уроке? Как так, учитель не решил задачу! Нормально. На уроке не решил, затем

дома поработал, разобрался и потом показал решение в классе. Победа над трудной задачей! Этому надо учить, а мы учим бояться ошибок. А ещё лучше, если на следующий урок не учитель, а ученик принесёт решение этой задачи.

Конечно, на начальном этапе обучения школьники пока не заслужили доверия учителя, и урок решения задач лучше проводить по намеченному плану. Но в старших классах я стараюсь проводить уроки открытого решения задач. Иногда для такого занятия использую подборки задач, которые заранее даю учащимся. В обычных классах рекомендую какой-либо задачник, но не запрещаю другие источники. В профильных классах рекомендую несколько задачников. Дети могут просмотреть задания и на уроке спросить те, которые им показались трудными или интересными. Работаю у доски почти всегда сам, т. к. считаю, что только учитель сможет оформить черновое решение на доске так, чтобы оно было читаемо и понятно слушателям. Оформлению по-прежнему уделяю огромное внимание. Обращаю внимание на аккуратность. Постепенно перехожу от монолога к коллективному решению, т. е. прошу учащихся помогать мне. Если школьники начинают вступать в дискуссии, предлагать другие способы решения, то можно считать, что началось творчество.

Уроки открытого решения задач дают возможность школьникам увидеть процесс появления решения задачи с самого начала. А неудачные попытки в таком формате воспринимаются детьми абсолютно нормально.

Не могу не назвать ещё одну проблему, которая мешает учителям физики обучать решению задач — это количество материала, который надо знать школьнику. Посмотрите на стандартное поурочное планирование по физике в непрофильном классе. Примерно 80% учебного времени там отводится на формирование у учащихся знаний о физических понятиях, величинах, явлениях, законах, принципах, правилах, теориях, экспериментах, приборах . . . Учащемуся нужно выучить этот объём материала, а потом суметь в нём найти то, что необходимо для решения конкретной задачи. А для контроля или оценки результатов учебной деятельности, для проведения соревнований школьников в основном используется умение решать задачи. И только учитель

здесь может помочь своим ученикам. Он должен отобрать необходимую часть теории, дать детям её сжатый конспект и выделить в нём материал, необходимый для решения задач. Именно от организации учебного процесса зависит мотивация школьников учиться решению задач. В профильных классах эта проблема выглядит не так критично, ведь на углубление предмета выделяются дополнительные часы. Но и тут учителю необходимо аккуратно выбирать объём той теории, который он добавит в программу. Это решение должно зависеть от количества дополнительных часов и от уровня конечной подготовки учащихся. Думаю, помочь нам в принятии таких решений не сможет ни одна технология.

Заключение

Я рад, уважаемый Читатель, если Вы дочитали до этой строки. Это даёт мне надежду на то, что Вы в моём рассказе нашли что-то интересное или новое для себя. Понимаю, что полностью решить задачу я не смог, да и педагогических технологий очень уж много. Но может быть теперь Вы напишите продолжение или дополнения к приведённым методам. А может кто-то напишет справедливую критику.

Так же я рад, если Вы решили что-то взять для своей работы. При этом совершенно не обязательно делать так, как написано у меня. Учитель — это творческая профессия. Творите, пробуйте и советуйтесь со своими учениками. Я всегда обсуждаю свою работу с учениками на последнем уроке в 11 классе. Выпускники честно говорят, что надо оставить, что убрать. И даже предлагают интересные идеи. Интересных идей и Вам, а главное, их успешной реализации!

Сеитов Андрей Иванович.