



научно-методический журнал

6 2008

# ФИЗИКА

## В ШКОЛЕ

БИБЛИОТЕКА

Кемеровский педагогический университет  
им. К.Э. Циолковского



Проверка и оценка работ учащихся

Из опыта лично-ориентированного обучения

Наблюдения Меркурия



## Проверка и оценка результатов обучения учащихся



## Качество обучения и его сохранность

Во все времена для каждого учителя массовой школы основное значение приобретает выделение признаков, существенно влияющих на качество обучения и его сохранность. Это множество признаков велико и включает в себя как специальные знания и умения по предмету, общеучебные умения, так и организационно-педагогические условия, цепочку взаимосвязанных педагогических умений, включая помощь, оказываемую ученикам дифференцированно, и повышение квалификации самого учителя.

Именно из-за достаточно большого количества перечисленных признаков и вариативности условий, в которых работают школы, невозможно дать единые рекомендации по разрешению возникающих затруднений в выделении первоочередных задач обучения.

Поэтому наша редакция периодически возвращается то к тому, чему и как учить, то к тому, как проверить и сохранить полученный комплекс знаний и умений учащихся. При этом нам, конечно, помогаете вы, наши читатели, подписчики и авторы статей. Мы проанализировали нашу почту, присланные для публикации материалы, связанные с наиболее часто возникающими проблемами в обучении физике, и таким образом сформировался очередной номер журнала, в котором уделяется серьезное внимание педагогическим технологиям и методическим приемам обучения физике, а также системе проверки и оценки достижений современных школьников.

То, что эти проблемы актуальны и взаимосвязаны, подчеркивает даже тот факт, что практически все статьи этого номера рассматриваются в контексте личностно-ориентированного образования: формирование исследовательских умений с учетом дифференциации заданий по уровням сложности, развитие логического и критического мышления, продуктивное и эвристическое обучение. При сохранении основных характеристик личностно-ориентированного обучения каждый автор сконструировал свой организационно-методический комплекс средств, в результате использования которого формируется самостоятельность и осознание учащимися осуществляемых действий.

Мы несколько не сомневаемся, что в педагогической деятельности каждого практикующего учителя физики можно отметить элементы личностно-ориентированного обучения. Но страницы данного номера журнала мы предоставили творчески работающим учителям, которые не только выстроили собственную систему, но и готовы обобщить свой опыт работы. И в конечном итоге, мы очень надеемся, они смогут помочь своим коллегам в выборе оптимального для каждого стиля работы при решении проблемы объективности проверки и оценки выполнения государственного стандарта по физике без потери интереса учащихся к этому сложному и одновременно интереснейшему предмету.

*Главный редактор журнала*

## ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ

В 2008 г. исполнилось 105 лет со дня рождения **Анатолия Петровича Александрова**, одного из создателей отечественной школы физиков-ядерщиков. В связи с этим юбилеем Правительством РФ принято постановление об увековечении памяти академика А.П.Александрова как сподвижника И.В.Курчатова.

В 1978 г., когда проходил Всесоюзный съезд учителей, Анатолий Петрович дал интервью главному редактору журнала «Физика в школе» В.Г.Разумовскому (оно было напечатано тогда в № 4). Вопросы, идеи того интервью не потеряли своей актуальности и сейчас.

О том интервью с ученым вспоминает сегодня академик В.Г.Разумовский, который делится с читателями своими мыслями о содержании образования и важности творческого подхода в работе учителя.



## О ТВОРЧЕСТВЕ УЧЕНОГО И УЧИТЕЛЯ

Если невзначай спросить кого-нибудь из учителей или даже из научных сотрудников по педагогике о том, что такое содержание образования по какому-нибудь предмету, например по физике, то ответ чаще всего будет заключаться в исчерпывающей ссылке на программу и на используемый учебник. И это, конечно, печальное явление наших дней. Оно вызвано тем, что нередко в нашей жизни документ об образовании, а не качество образования становится главной целью окончания учебного заведения. Между тем с таким отношением к образованию выход государства на передовые рубежи науки и перевод производства на высокие технологии будет вряд ли осуществим. К счастью, у передовых учителей и руководителей школ всегда было и есть понимание того, что в образовании человека знания и творчество неразделимы.

В содержание образования, кроме объема знаний, должен войти опыт исследовательской и конструкторской деятельности, опыт научного и технического творчества, инновационный опыт. Этот опыт может и должен организовать на уроках учитель физики. В этом был убежден Анатолий Петрович Александров, трижды Герой Социалистического Труда, Президент АН СССР, академик, сподвижник И.В.Курчатова, один из основателей отечественной ядерной энергетики, который руководил работами по созданию энергетических установок для первых в мире атомных ледоколов «Ленин», «Сибирь», «Россия», атомных подлодок. С таким призывом он обратился к участникам Всесоюзного съезда учителей. Это было ровно трид-

цать лет назад, но каждое слово академика осталось актуальным и по сей день.

### А.П.АЛЕКСАНДРОВ:

#### О физике, о ее преподавании в школе и о творчестве ученого и учителя

Вопрос. *Анатолий Петрович! Для нас, учителей физики, очень лестно сознавать, что президент АН СССР в прошлом — наш коллега. Случаен ли Ваш переход из учителей в ученые или в профессиях педагога и ученого есть что-то общее?*

О т в е т. В этих двух профессиях есть общее, которое составляет их существо. Обе эти профессии обязательно творческие, заставляющие переживать либо наслаждение творческой удачей, либо огорчение и разочарование неудачей.

Я преподавал физику и химию в старших классах средней школы в Киеве начиная с 1923 г. Это была средняя школа № 79. В ней я работал до 1930 г. Эта работа навсегда оставила у меня необыкновенно приятное воспоминание. Я не ограничивался проведением уроков. Увлекательная работа с учениками продолжалась на занятиях кружка.

Конструировали приборы, делали опыты. Например, сконструировали трансформатор Тесла, который давал ленточный разряд длиной метра полтора... И до сих пор я не потерял контакта с моими бывшими учениками. Иногда я встречаюсь с ними, иногда получаю письма.

Труд учителя и труд ученого сходны тем, что они требуют от человека полной отдачи всех духовных

и физических сил и дают взамен огромное творческое удовлетворение, радость жизни. В этом отношении работа учителя имеет даже преимущество. Удачи и неудачи доставляют ему радость или огорчение тут же, на уроке. Получаешь удовлетворение именно сегодня. От того, как ты провел урок, какие тебе задавались вопросы, как прошли практические занятия, зависит приговор самому себе. Ученому же ждать приходится дольше. Работаешь несколько лет, а получаешь удовольствие или не получаешь его гораздо позднее. Но подчеркну еще раз: основой труда учителя и ученого является творчество.

**Вопрос.** *В каком же главном направлении должна сейчас работать творческая мысль учителя?*

**Ответ.** Сейчас очень многое переменялось и в физике как науке, и в задачах ее преподавания в средней школе. Чем отличается физика, которую нужно изучать сегодня, от той физики, которую я преподавал в школе много лет назад?

Прежде всего, в мое время физика обычно излагалась как некая завершенная дисциплина. Физические теории рассматривались как нечто твердо и незыблемо установленное, что меняться не будет.

Так были построены почти все учебники. Стоило больших трудов создать у учеников другое впечатление... Дело в том, что еще только в научных журналах обсуждалась революция в физике, начавшаяся в первой четверти нашего века. Новые представления были потрясающе необычными. Они сильно выходили за рамки той классической физики, которая преподавалась в школе. Тем не менее я старался и на уроках, и на занятиях кружка как-то затрагивать эти новые вопросы физики. Мне важно было показать, что развитие науки продолжается и что оно далеко от завершения, что раскрываются все новые и новые стороны явлений природы и что всегда в развитии науки надо ждать самых удивительных неожиданностей. Впрочем, так оно и произошло...

И мне кажется, что преподавание физики в сегодняшней средней школе, с одной стороны, должно давать твердые основы знаний, которые можно использовать в жизни. В этом смысле учебный курс нужно построить на практическом материале даже больше, чем это было раньше. С другой стороны, мы должны давать учащимся правильное представление о физике как об «открытой» науке, в которой имеется масса незавершенных и почти неначатых исследований. Это увле-

кательные области науки, ждущие подрастающее поколение, которое приложит к ним свои руки.

Вот, мне кажется, два основных направления преподавания физики сегодня, которые нуждаются в разработке учителями. Если молодой человек из школы пошел прямо в жизнь, на производство с теми знаниями, которые он получил в школе, то нужно, чтобы ему наша школьная физика была бы полезна в работе, служила бы основой его миропонимания, дала бы ему достаточно широкий кругозор. Если же он пошел в вуз, то он также должен в школе получить ориентировку в важнейших направлениях развития науки. В том и другом случае у современного выпускника школы должны быть развиты его творческие способности, активное отношение к окружающему его миру.

**Вопрос.** *Анатолий Петрович! Ваша мысль о развитии школьников перекликается с высказыванием другого делегата Всесоюзного съезда учителей — директора завода «Хроматрон» Юрия Дмитриевича Машина, которое мы публикуем в этом же номере журнала. Он тоже ставит перед школой задачу развития творческой инициативы и активности школьников как важнейший фактор подготовки их к жизни и к работе на современном промышленном предприятии. В связи с этим каковы Ваши пожелания учителям?*

**Ответ.** Думаю, что директор завода прав. Именно так. Школьники должны получить подготовку к жизни в современном бурно развивающемся обществе во всех сферах деятельности: производства, науки, культуры. Мне кажется, что это должно происходить, прежде всего, на основе широкого привлечения технического материала для иллюстраций, задач и всякого рода упражнений. Это могут быть какие-то приложения физики или тех наук, которые из нее родились — электротехники, радиотехники и др.

Если мы сейчас, когда физика вошла в наш быт, не будем затрагивать во время уроков всех этих вещей, то отрыв, о котором я говорил, так и останется, и тогда учащийся после окончания школы не будет пытаться найти научное объяснение какого-либо наблюдаемого им факта, явления и т.д. А это, я считаю, очень печально. Это обедняет духовный мир человека, делает его склонным к некритическим суждениям о всяких там летающих «тарелочках» и т.д. Это лишает его инициативы. Потому что, если он не анализирует того, что он увидел, и не сопоставляет с тем, что он учил или читал когда-то, то теряется его собственная точка

зрения и активная жизненная позиция не формируется. Творческие способности такого человека не развиваются, его кругозор узок, и он не годится ни для науки, ни для современного производства. Для творческого работника наших дней нужны широкая инициатива, высокая квалификация, хорошее знание смежных областей.

Сейчас благодаря быстрому техническому прогрессу мы вступили в некую фазу «неустойчивости» специальностей. Все время происходит изменение технологии и даже потребностей народного хозяйства, а также людей в той или иной продукции. Специалистам приходится часто переключаться. И для того, чтобы такое переключение проходило хорошо, эффективно и с удовлетворением для работника, каждый человек нашего общества должен иметь достаточно широкий научный кругозор. Тогда возможен и выбор профессии по вкусу, и определение своих интересов в новой профессии.

**Вопрос.** Читателям нашего журнала интересно узнать Ваше мнение о перспективах развития физики и ее роли в народном хозяйстве. На западе на этот счет существуют самые противоречивые суждения. Одни предсказывают грандиозные перевороты в науке, и даже школьный предмет «физику» считают «стратегическим», другие, наоборот, предполагают, что «век физики» заканчивается и лидировать будут другие области естествознания. Что можно сказать по этому поводу?

**Ответ.** Развитие любой науки, в том числе и физики, идет очень неравномерно. Когда возникают какие-то новые направления науки, то сначала они развиваются чрезвычайно быстро. Затем в этой области создается некий кризис идей, когда старая теория, на которой базировалось развитие этой области, перестает удовлетворять некоторым разработкам, экспериментальным фактам, которые начинают «вылезать» за пределы этой теории. Предпринимаются лихорадочные попытки усовершенствовать теорию так, чтобы она все правильно описывала, и наряду с этим начинаются поиски новой теории. Обычно все-таки бывает так, что чем дальше, тем хуже становится положение существующей теории, все больше обнаруживается несогласий между ней и новыми фактами. В конце концов все это взрывообразно приводит к разработке новой теории и вновь начинается бурное развитие науки.

Еще сравнительно недавно оптика считалась наукой завершенной. Потом в связи с созданием

квантовых генераторов возникла новая ее область. Такая же картина характерна для истории развития ядерной физики. После того как появились принесшие революцию в физике идеи строения ядра Резерфорда и Бора, довольно быстро работы в этой области превратились, как мы в шутку говорим, в «зоологию»: новых направлений не рождалось, а лишь накапливались факты, логически вытекающие из этих идей. Это довольно скучная пора в развитии науки. Но потом была открыта искусственная радиоактивность, обнаружены нейтроны и позитроны, возникла мысль об искусственном делении ядер, что повлекло за собой массу новых идей и резкий переход к прогрессу ядерной физики.

Подобными скачками все время и развивается наука. Вспомним ситуацию с элементарными частицами. Длительное время была эпоха накопления и классификации элементарных частиц, и лишь выдвигалась идея об их неэлементарности. И только в последнее время здесь начинается просвет. Так же необычайно быстро развивается сейчас биология, особенно стык биологии с физикой и химией. Такой скачкообразный прогресс науки характерен как для нашего времени, так и для прошлого, но теперь скачки стали более частыми и заметными.

Мне кажется, что часто путают темп развития науки с ее фазой развития: каким-то прорывом в области основ науки или накоплением фактов. Те или иные разделы физики развиваются то медленнее, то быстрее, в целом же она развивается в наши дни гораздо скорее и интенсивнее, чем на больших отрезках времени в прошлые годы. Поэтому неверно говорить о замедлении темпов ее развития. Более того, я бы сказал, что достижения именно физики и ее ответвлений и приложений в самых разнообразных областях являются решающими факторами в прогрессе материально-технической базы нашего общества. Поэтому моральная ответственность учителя физики перед государством за подготовку молодого поколения к участию в научно-технической революции, в совершенствовании материального производства страны, разумном использовании природы и ее охране сейчас еще более возросла.

В заключение хочу пожелать всем учителям успеха в их нелегком, но благородном труде.

**В.Г.Разумовский**

(г. Москва)

Методический отдел этого номера журнала в значительной своей части посвящен проблеме проверки и оценивания.

Эта проблема в настоящее время стала в ряд актуальных, так как наука и практика доказали: она неотъемлемая, притом важная часть системы образования, которая у нас в стране в настоящее время признана приоритетной (имеется в виду развивающее личностно-ориентированное образование). Проверка и оценка выполняют несколько функций и каждая должна быть в школе реализована. О том, как этого достичь, и идет речь в предлагаемой подборке материалов. Редакция представляет вам, уважаемые читатели, краткий теоретический обзор, вскрывает наметившиеся тенденции и обосновывает их, знакомит с опытом школ, высвечивающим разные аспекты решения проблемы, в том числе психологические, которые раньше не были в поле зрения учителей, а ныне все больше привлекают внимание.

Редакция надеется, что материалы рубрики помогут вам, уважаемые коллеги, расширить методические горизонты и в еще большей мере приблизить вашу педагогическую деятельность к запросам современности.

В рубрике «Педагогические технологии» представлена подборка советов о реализации личностно-ориентированных методов обучения.

## ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕРКИ И ОЦЕНКИ РАБОТ УЧАЩИХСЯ: ВИДЫ, СОДЕРЖАНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Э.М.Браверман  
(г. Москва)

Эти проблемы насчитывают уже четыре столетия. Вот основные вехи трансформации их развития.

### Экскурс в историю вопроса

- *Первая система оценивания* — трехбалльная — возникла в Германии в средние века. Каждый балл означал разряд (место) ученика среди других сослуживцев. Высшим считался первый разряд.

- Я.А.Коменский — чешский педагог и мыслитель (1592—1670) — разработал *пятибалльную систему оценивания* познаний ученика, т.е. знаний, умений и навыков, и ее критерии. В этой системе оценивание проводит учитель.

Недостатки системы: слабая обратная связь, отметка — средство принуждения, орудие власти, частое отождествление отметки с личностью ученика, проблема двойки.

- После 1917 г. в нашей стране действовала *система обучения без отметок*. Она ориентировалась на интерес учащихся и их творчество. Способ дисциплинирования учащихся с помощью оценки был признан непригодным и поэтому отменен. Вместо опросов проводились беседы, отчеты, доклады. Основной формой контроля над деятель-

ностью учащихся был самоконтроль, в частности по результатам выполнения тестовых заданий. Перевод из класса в класс проводился на основе отзывов педагогов.

Недочеты этого подхода были столь явны, что в 1932 г. в стране был восстановлен принцип систематического учета знаний каждого ученика; в 1935 г. введена *пятибалльная словесная система оценок* («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо», «очень плохо»). Так как в стране к этому времени сформировалась жесткая авторитарная система обучения, то балльная оценка хорошо ей соответствовала. Она информировала, насколько хорошо ученик усвоил тот или иной материал, была простой, легкой в реализации и живой, помогла перенести в школу идею социалистического соревнования, что отвечало духу времени.

В конце 50-х — начале 60-х гг. эта система была видоизменена: введена *цифровая отметка*. Она существует до сих пор. Подсчет баллов стал довлеющей оценочной операцией в школе, и мы до сих пор не можем от него избавиться.

Учителя и методисты хорошо понимают достоинства, а главное, недостатки этой системы, в частности всем ясно, что:

– традиционная отметка — вещь субъективная;  
– она — грубый способ оценивания, не отражающий реальную картину знаний учащихся;

– равная оценка может скрывать разные по качеству знания учеников: например четверка за пересказ параграфа учебника и за решение сложной задачи имеют разный «вес»;

– итоговая оценка, которую обычно выводят как среднее арифметическое отметок, поставленных за разные неравнозначные виды деятельности (к примеру, за устный ответ, оформление лабораторной работы, выполнение творческого задания и др.), необъективна и неправомерна;

– оценка «двойка» чревата серьезными негативными психологическими последствиями: обидой, ударом по самолюбию, возникновением нежелания учиться;

– пятибалльная оценка порождает феномен «ярлыка» («троечник», «двоечник», «отличник» и др.), который часто произвольно, неправомерно навешивается на ученика и от которого трудно потом избавиться.

• Сделано немало попыток заменить эту систему.

В.Ф.Шаталов — известный отечественный педагог-новатор, разрабатывая свою *систему интенсификации обучения*, выдвинул идею *постоянного контроля* знаний и умений *всех* учащихся на *каждом* уроке. Он предложил ряд мер: сочетать внешний контроль и самоконтроль, использовать многообразные нетрадиционные формы контроля (тихий парный опрос, магнитофонный опрос и др.), отказаться от традиционных домашних заданий и их оценки, а вместо них применять обширные задания-предложения и оценивать их выполнение, сделать оценку гласной (для чего ввести «листы открытого учета знаний»), которые потом вывешивать на классном стенде, отказаться от выставления двоек.

В XX в. возникла *рейтинговая система оценки* знаний, заключающаяся в накоплении баллов в процессе текущего, промежуточного и заключительного контроля. Проверочные работы стали ведущей формой контроля.

В теории *позатанного формирования умственных действий* контроль и оценка признаны важнейшими элементами данной технологии. Учитель должен контролировать *каждый шаг* ученика. Считается важным развитие у учеников умений *самоконтроля*. Приветствуется постепенный переход от контроля к самоконтролю.

В *системе развивающего обучения* (в частности,

Л.В.Занкова) *заложена идея контроля не только знаний, но и того, какими способами ученик овладевает ими. Отслеживаются наблюдательность, мышление, практические действия.*

С 70 гг. XX в. у нас в стране началось распространение гуманистических идей в образовании, снова возник интерес к системе оценивания.

Выяснилось, что ученые и школьные педагоги осознали:

– система контроля и оценивания (КиО) неразрывна с целями образования, она — важнейшая компонента образования, ее составная часть;

– необходимо изменить эту систему, раз произошли и происходят изменения в целях;

– она (КиО) должна охватывать большее число параметров, чем сейчас;

– быть более гибкой и объективной, чем до сих пор;

– служить для учеников стимулом (мотивом) к занятиям и саморазвитию;

– снять негативные эмоции с процесса оценивания и сделать его четким и наглядным;

– ликвидировать в процессе оценивания фактор случайности.

Итак, ученым-педагогам и деятелям процесса образования понадобилось более 75 лет, чтобы на пороге XXI в. сделать вывод о том, что существующая система оценивания дает неполную картину и имеет серьезные психологические недочеты.

• **Рассмотрим нынешнюю ситуацию.** Сейчас ведущей целью школьного образования в нашей стране признается развитие ученика, его личности. Значит, проверять и оценивать по ходу учебного процесса нужно не только *знания, умения и навыки (ЗУН)*, но и *личностные достижения*.

По вопросу о том, что такое «личностные достижения», единых мнений пока нет. Ясно одно: эта категория отражает степень развития личности по сравнению с тем, какой она (личность) была на предшествующем этапе или уроке.

*Одни* считают, что, помимо ЗУН, нужно оценивать умения работать с информацией (понимать ее, ранжировать, оценивать, применять), коммуникативные умения (работать в парах, быть ответственным, дисциплинированным, деловым), умение ставить цели, планировать действия, вести самоанализ и самоконтроль, работать с книгой, вести записи, слушать.

*Другие* утверждают, что кроме ЗУН нужно оценивать деятельность учащихся, процесс формирования у них общеучебных умений, умение моде-



лизовать, вести проектную деятельность и исследовательскую работу.

Я же придерживаюсь иной точки зрения: оцениванию подлежат

— знания;

— умения выполнять основные мыслительные операции (анализ, синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, конкретизацию, абстрагирование, индукцию, дедукцию);

— практические умения, формируемые в рамках данного учебного предмета (работать с физическим оборудованием, измерять, вести наблюдения, экспериментировать, проводить исследования физических явлений, планировать свою работу и др.);

— блок коммуникативных умений (работать в паре и группе, по-деловому общаться, слушать и задавать вопросы по существу дела и др.);

— комплекс общеучебных умений (составлять план текста, работать с книгой, выделять из текста главное, составлять конспект и тезисы, делать структурные схемы, писать аннотацию и рецензию, добывать нужную информацию из Интернета и работать с ней и др.).

Что конкретно сейчас оценивают в школе? К предмету оценивания обычно относят: выполнение текущих заданий, домашних заданий, проверочных работ по теме урока, самостоятельных работ по ряду связанных между собой тем, контрольных работ (итоговая проверка), тестовых заданий, практических работ (лабораторные, практикум), проектов, исследований, творческих работ.

Идут жаркие споры о роли проверки, контроля и оценки (ПКиО). Одни рассматривают ПКиО как средство выявления и измерения знаний, умений, навыков. Другие — как средство выявления недостатков и пробелов в знаниях. Третьи — как способ формирования внимания.

### Современные тенденции

#### в развитии процедуры оценивания

Так как выяснилось, что оценивание — явление многоаспектное и отражает разные стороны учебного процесса, что оно должно быть объективным, согласующимся с психическими особенностями ученика, гуманным, наглядным и прозрачным, выполнять мотивирующую, обучающую и развивающую функции, учить самооценке, начались новые поиски ученых и учителей-практиков по совершенствованию системы проверки и оценки.

• Для повышения степени объективности оценки была создана система оценочных баллов.

Каждая работа и каждое задание имеют свой максимальный балл, свою наибольшую «стоимость». Баллы по каждому виду работ суммируются в течение всего заранее оговоренного периода, например в течение изучения темы.

Успеваемость определяется как отношение реально полученных баллов к сумме всех максимальных баллов за все сделанные работы; отношение выражается в процентах.

Итоговая оценка выставляется по пятибалльной системе:

90–100% успеваемости — оценка «5» («отлично»),

70–89% успеваемости — оценка «4» («хорошо»),

50–69% успеваемости — оценка «3» («удовлетворительно»),

менее 50% — оценка «2» («неудовлетворительно»).

Эта система более тонко, чем традиционная, учитывает нюансы успехов ученика.

Однако она нивелирует отметки, полученные при выполнении разных видов работ: и простых (репродуктивных), и сложных (практических, творческих), ставя их на один уровень; это ее существенный недостаток.

• Поэтому разработана *разновидность балльной системы*, которая устраняет этот недочет. В ней каждый вид работы имеет свой «весовой коэффициент» в зависимости от его сложности. Полученные учеником за данный вид работы баллы умножают на этот коэффициент и в таком виде записывают в общую копилку баллов этого учащегося по теме. Суммарный балл, таким образом, учитывает все работы ученика и степень их сложности; в итоге он отражает реальную картину знаний и умений. Эту систему можно назвать «*балльной с весовыми коэффициентами*». Один из ее вариантов представлен в статье А.А. Найдина, печатающейся в этом номере журнала.

• *Проблема гуманности обучения.* Традиционная система проверки и оценки построена на *принципе вычитания*. Это значит, что каждый промах ученика (недочет или ошибка) ведут к вычитанию из максимального балла за этот вид работы какого-то числа баллов; получается эффект наказания: допустил оплошность, получай наказание (образно говоря, удар хлыстом). Такой подход вырабатывает у учеников нервозность при выполнении проверочных работ, страх перед оценкой, поскольку оценка всегда связана у человека с наказанием, глубокими эмоциональными переживаниями.

• Гораздо более продуктивно и гуманно оценива-

ние, построенное по *принципу сложения*. Оно означает: выполнил верно один шаг или один этап работы — получи, к примеру, 1 балл; выполнил правильно второй шаг или этап — получи еще 1 (или 2 балла) и т.д. Конечно, заранее оговаривается, сколько баллов «стоит» та или иная операция или этап. Таким образом, у ученика появляется стимул набрать как можно больше баллов за данную работу, т.е. выполнить ее как можно полнее и лучше, а для этого освоить больше операций. Сие оказывает положительное влияние на ученика (изначально минусы и недостатки работы не прогнозируются), на его личность, побуждает к интеллектуальному росту.

• *Проблемы реализации обучающей, развивающей, диагностической, мотивирующей, воспитывающей роли проверки и оценки.* Еще давно отечественные педагоги (К.Д.Ушинский, С.Т.Шацкий, В.А.Сухомлинский и др.) считали, что система оценивания должна стать основой успешности обучения, она должна стать стимулом к учебе. Пока же эта система выполняет в основном контролирующую функцию, причем ориентирована на констатацию конечного результата (выявление того, что ученик знает и чего он не знает). В связи со сменой приоритетов в образовании сейчас становятся актуальными проблемы реализации всех названных выше функций системы проверки и контроля.

Вот несколько выявившихся путей решения этих проблем.

1. На первом этапе обучения выполнению какой-либо работы или решения задач можно в неявном виде давать ученикам план ее осуществления и указывать, сколько баллов дается за исполнение каждого шага.

Например, дана кинематическая задача:  
автомобиль тронулся с места и за 8 с набрал скорость 100 км/ч. Рассчитать важнейшую характеристику его движения.

**Оценка работы**

за определение вида движения автомобиля и его обоснование — 1 балл,

за название требуемой характеристики движения автомобиля — 1 балл,

за написание расчетной формулы — 1 балл,

за выражение из нее искомой величины — 1 балл,

за расчет требуемой величины и получение ответа — 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Далее можно предложить учащимся несколько

однотипных или слегка различающихся задач (например, найти время разгона автомобиля или приобретенную им скорость). Их решение по предложенному плану принесет ученику не только оценку, но и умение справляться с таким типом задач; тем самым будет реализована *обучающая функция проверки*.

Невыполнение отдельных этапов плана или их осуществление на меньший балл сразу выявляет слабые места в запасе знаний и умений ученика и показывает ему (да и педагогу), что нужно доработать, в чем разобраться. Таким образом, осуществляется не только констатация факта о степени усвоения, но и *дифференцированная диагностика ЗУН*.

Если ученик хочет повысить свой балл и оценку, он должен устранить выявившийся пробел в знаниях и умениях (а не учить все подряд из пройденного). Оценка снова становится *диагностическим фактором*, а также *фактором мотивирующим, способом четкого управления процессом познания* данного ученика. В этом проявляется и ее *воспитывающая функция*.

Если ученик за один и тот же вид работы (например, за проведение измерений) получает раз от разу более высокий балл, это свидетельствует о его успехе. А это — мощный *стимул к занятиям*, проявление *мотивирующего фактора* оценки.

2. Для лучшего выполнения *обучающей функции* педагогу рекомендуется перед тем, как дать проверочную работу, провести *поэлементный анализ темы* (или ее части, модуля) и *подобрать задания на выяснение степени усвоения каждого из этих элементов*, обозначив, что каждый проверяет.

Например:

задание 1 — проверка знания закона Ома для участка цепи,

задание 2 — проверка умения выразить величины  $U$  и  $R$  из этой формулы,

задание 3 — проверка знания единиц измерения величин в СИ, подставляемых в формулу закона Ома,

задание 4 — проверка умения производить вычисления по формуле закона Ома и получать числовой ответ,

задание 5 — проверка умения ориентироваться в ситуации и выяснять, что задачу нужно решать по закону Ома.

Удобно для этого составить таблицу (табл. 1).

Вот как будет выглядеть эта заполненная таблица (см. табл. 2; фрагмент).

Таблица 1

## Содержание проверочной работы

Элемент проверки	Содержание задания	Номер задания

Таблица 2

## Содержание проверочной работы

Элемент проверки	Содержание задания	Номер задания
Закон Ома для участка цепи	Дать формулировку закона, написать его формулу	1
Проверка умения выразить $U, R$ из закона Ома	1. По проводнику течет ток 2 А, вольтметр показывает, что напряжение на этом проводнике 6 В. Каково сопротивление проводника? 2. По резистору сопротивлением 10,5 Ом идет ток 3А. Что покажет вольтметр, подключенный к концам резистора?	2 (1-й вариант), 4 (2-й вариант)

Таблица 3

## Критерии оценки задания

Элемент ответа	Баллы
1. Приведено название прибора для измерения. Указаны предел измерения и цена деления шкалы прибора	1
2. Названы абсолютная и относительные погрешности измерения. Записан результат измерения с учетом погрешности	1
3. Описан и обоснован способ измерения силы тяжести	1
Итого	3

Отмечу, что поэлементная балловая оценка будет использоваться при проверке выполнения экспериментальной части ЕГЭ<sup>1</sup>. Вот пример<sup>2</sup>.

**Дана задача:** измерить силу тяжести, действующую на алюминиевый цилиндр.

В бланке ответов (указано, что нужно сделать):

1. Назвать прибор, которым нужно воспользоваться, цену его деления и предел измерения.

2. Указать абсолютную и относительную погрешности измерения силы тяжести.

3. Кратко описать примененный способ измерения силы, обосновать его, указать силы, действующие на образец и прибор.

Критерии оценки выполнения этого задания приведены в табл. 3.

<sup>1</sup> См.: Преподавание физики, развивающее ученика. Кн. 4: Формирование практических умений. Ч. 1 / Сост. и под ред. Э.М.Браверман (М.: АПКППРО, 2008. — С. 301–303.

<sup>2</sup> См.: там же.

*Развитие у школьника чувств самоконтроля и самооценки.* Данные чувства важны, так как помогают осознать процесс учебной деятельности, выполнять его четко и организованно, быть внимательным и аккуратным, критичным к своей работе. Формирование этих чувств помогает увязать приобретаемые знания, а также умения и процесс их получения, что делает знания осмысленными, а значит, и прочными. Кроме того, развитая самооценка поможет человеку в решении любых задач, в частности производственных, с которыми он встретится в дальнейшей своей деятельности.

Поэтому ученые-педагоги рекомендуют, а некоторые учителя уже практикуют (см., в частности, статью В.М.Курносова в данном номере журнала) такой прием: давать проверочные работы (или отдельные задания) на самооценку. После завершения работы проводится централизованная сверка результатов с эталоном (например, путем сличения

ния с верными ответами, показанными педагогом на слайде) и обсуждение итогов.

Ряд дидактов признает, что нужно передать часть оценочной работы от учителя учащимся; это преследует, прежде всего, воспитательные цели.

*Создание условий для обеспечения открытости отметок и возможности отслеживания тенденций развития учащихся.* Пока выявились два пути решения этой проблемы.

**Первый:** учителя-практики создают настенные «карты» или стенды успеваемости класса, куда проставляют все полученные каждым учащимся оценки.

**Второй:** создание для каждого ученика индивидуальных листов с таблицей (табл. 4), куда заносят средние отметки за важнейшие виды деятельности; по ним можно проследить процесс становления и прогресса знаний и умений.

Школьная практика показала, что личные достижения учащихся могут быть зафиксированы и иначе: в творческих личных книжках, в дневниках личных достижений, в индивидуальных листах прогресса, картах начитанности. Эти листы и карты могут входить в портфолио ученика.

*Разработка и использование возможностей, повышающих личную психологическую комфортность, заинтересованность в хороших учебных успехах и оценках.* Речь идет о качественных методах, дополняющих количественные способы оценки работы школьников.

Эпиграфом к этой части статьи могут стать слова К.Д. Ушинского: «Ученье, лишенное всякого интереса и взятое только силой принуждения, убивает в ученике охоту к учению».

Таких возможностей ныне несколько, и их список после многих лет застоя теперь весьма энергично расширяется. Вот перечень некоторых.

**Использование «папок достижений», т.е. портфолио (портфеля),** идея которых родилась в США и быстро завоевала популярность во многих странах. У нас портфолио, как инструмент оценивания, вошло в практику менее десяти лет назад. Эту папку можно рассматривать как самопрезентацию, как своеобразный учебный паспорт. Ее наполнение может быть разным. Но обычно такое: краткие формальные сведения об ученике, его лучшие контрольные и самостоятельные работы, проекты и исследования, другие творческие работы, перечни посещенных вне школы курсов и прочитанных книг, сводные листы успехов и развития, отзывы на его работы, регалии (свидетельства,

грамоты, благодарности и др.). Портфолио — важный дополнительный, притом весьма наглядный способ оценивания.

Для того чтобы папка давала полное и наглядное представление об успехах и процессе развития ученика, можно сделать в ней по каждой теме сводный лист (см. табл. 5).

Естественно, каждый ученик, особенно профильных классов, стремится, чтобы его «папка достижений» была весомой, а не пустой, чтобы она регулярно пополнялась, свидетельствуя об интеллектуальном развитии хозяина.

Учителя отмечают, что учащиеся проявляют интерес к созданию личных портфолио и папок «Мои достижения...». Ребята говорят, что это впервые заставило их всерьез задуматься над своей школьной деятельностью и осознать в ряде случаев ее неприглядность.

В принципе видов портфолио существует несколько: а) показательный портфолио (оно представляет ученика), б) портфолио подготовленности, демонстрирующее компетентность человека, в) портфолио для поступления в вуз, показывающее подготовленность личности к обучению по выбранному профилю, и др. В этом проявляется его стратегическая функция развития.

**Награждение дипломами, грамотами** по результатам работы над темой.

**Получение свидетельства** по итогам овладения каким-то мастерством (например, умением решать задачи, ставить эксперимент, работать лаборантом).

Есть и другие способы качественной оценки деятельности учащихся, повышающих их престиж, улучшающих психологический настрой на успех, интерес к занятиям. Назову их.

**Отправка письма с благодарностью родителям.**

**Вручение письменного поздравления учителя** за выполнение определенной серьезной работы.

**Награждение нагрудным знаком** (переходящим).

**Помещение на классный или школьный стенд фотографии ученика и краткой информации о его достижениях.**

**Вручение книги с благодарственной надписью педагога или директора школы.**

**Вручение грамот** (с присвоением рейтинговых баллов) за интеллектуальные достижения, например: **за 1–3-е места в школьном интеллектуальном марафоне,**

**за успешное участие в ролевой игре (первые 3 ученика),**

Таблица 4

**Сводный лист успехов ученика... (ФИ)**

Вид решаемой задачи	Конкретизация задачи	Полученные баллы			Вывод	Какая работа отмечена
		нач.	текущ.	итог.		
Учебная						
Мыслительная						
Практическая						
Информационная (с компьютером)						
Творческая						
Социальная						

Вот пример ее заполнения (табл. 5).

Таблица 5

**Сводный лист успехов ученика... (ФИ)**

Вид решаемой задачи	Конкретизация задачи	Полученные баллы			Вывод	Какая работа отмечена
		нач.	текущ.	итог.		
Учебная	Усвоить тему «Давление»	3	4	4		Контрольная
Мыслительная	Научиться сравнивать явления	—	3	4		Изготовление схемы сравнения давлений твердых тел, жидкостей и газов
Практическая	Провести опыт, показывающий, от каких причин зависит давление твердых тел	—	5	5		На уроке
Информационная (с компьютером)	Сделать компьютерную презентацию «Давление в живой природе»	—	4	5		Подбор иллюстраций к презентации «Давление в живой природе»
Творческая	Придумать и сделать интересные опыты, в которых проявляется давление	—	5	5		Показ на уроке своих (не описанных в учебнике) экспериментов
Социальная	Показать интересные опыты по давлению ученикам IV класса	—	—	—		Благодарность за участие в «Часе физики» для учеников младших классов

за самый лучший ответ у доски на уроке,  
за отлично выполненную домашнюю работу,  
за нахождение нестандартного решения задачи,  
за творчество,  
за лучшую компьютерную презентацию,

за лучший дизайн презентации,  
за активное участие во внеурочной работе,  
за лучшее выступление на конференции,  
за стремление к своему совершенствованию  
и др.

В заключение — примеры заданий для оценивания разных видов деятельности.

**Задания на контроль владения общеучебными умениями**

- Прочтите параграф... учебника и составьте его план.
- Составьте устный рассказ по теме...
- Напишите отзыв (рецензию) на изученный на прошлом уроке параграф учебника.

**Задания на контроль умений выполнять мыслительные операции**

- Сравните явление... и ... (например, трение скольжения и качения).
- Проведите анализ текста параграфа учебника: для этого выделите в нем описания фактов, правило, объяснение процесса, причины, следствия, формулы, исторические сведения.
- Составьте правило для определения абсолютной погрешности прямого измерения физической величины.
- Сформулируйте общий вывод из опыта на основе частных выводов, полученных в ходе работы.

**Задания на контроль умений моделировать**

- Составьте схему собранной вами электрической цепи.
- Изобразите в виде схемы то, что изучается в пройденном параграфе...
- Ответьте на вопрос: «Какую модель вы приняли, решая задачу...?»

**Задания на контроль практических умений**

- Расскажите: как вы поступите, если надо... (указывается, что нужно сделать).
- Ваш план действий, если вы получили задание провести наблюдения за процессом...?
- Составьте план выполнения вами косвенного измерения физической величины...
- Что нужно сделать, чтобы поставить опыт ...?
- Назовите операции, которые вы должны будете провести, и их последовательность, для того чтобы включить в электрическую цепь вольтметр.
- Покажите, что вы умеете собирать простейшую электрическую цепь со смешанным соединением проводников (т.е. имеющую последовательное и параллельное включения резисторов).

**Задания, развивающие умение вести контроль своей работы**

- Поясните: «Почему вы применили эту формулу, решая задачу...?»
- Проверьте себя с помощью текста в учебнике, правильно ли вы подошли к процессу узнавания явления...

Отмечу, что систему проверки и оценки знаний в школе помогут улучшить:

- система заданий для проверки каждого мыслительного умения (см.: 7–8, Кн. 2);
- алгоритмы выполнения значительной части практических действий: по работе учащихся с физическим учебным оборудованием (см.: 7–8, Кн. 4);
- система контроля проектной и исследовательской деятельности учащихся, разработанная профессором С.А.Пиявским (г. Самара);
- информация об оценке творческих работ (5).

**Литература**

1. Российская педагогическая энциклопедия: В 2-х тт. — М.: Больш. Рос. энцикл., 1999.
2. Воронцов А.Б. Педагогическая технология контроля и оценки учебной деятельности: Образоват. система Д.Б.Элькониной — В.В.Давыдова. — М., 2002.
3. Развитие творческих способностей школьников и формирование различных моделей учета их индивидуальных достижений. Вып. 3. — М.: Центр «Школьная книга», 2006.
4. Демидова М.Ю. и др. Модель единого государственного экзамена по физике в 2009 г. // Физика в школе. — 2007. — № 8. — С. 48–54.
5. Гурина Р.В. Оценка творчества учащихся // Физика в школе. — 2008. — № 3.
6. Пинская М.А. Место портфолио в современном образовании // Оценка качества образования. — 2008. — 2. — С. 56.
- 7–8. Преподавание физики, развивающее ученика / Сост. и под ред. Э.М.Браверман: Пособие для учителей и методистов. Кн. 2. Развитие мышления: общие представления, обучение мыслительным операциям. — М.: Ассоциация учителей физики, 2005.
- Кн. 4. Формирование практических умений. Ч. 1: обучение работе с приборами, измерениям, наблюдениям, постановке экспериментов — готовим к ЕГЭ. — М.: АПКИ ППРО, 2008.

## ОЦЕНКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

В.М.Курносков  
(г. Петропавловск-Камчатский,  
средняя школа № 30)

**В** жизни любого человека практически все действия, им совершенные, происходят при наличии какого-либо мотива. Мотив может быть разным: гуманным и антигуманным, социальным и асоциальным, тактическим и стратегическим, бескорыстным и меркантильным, страстным и бесстрастным, познавательным, игровым и др.

В основе моей работы (я преподаю в физико-математических классах) лежат *принципы повышения внутренней мотивации обучения*.

Одним из важных факторов влияния на заинтересованность ученика в приобретении знаний является оценивание всех видов его труда, т.е. выставление оценок за деятельность разного рода.

Оценка, получаемая на уроке, позволяет влиять на уровень интереса к учебе, а оценка за четверть — очень значимый результат для любого ученика, особенно для обучающихся в профильном классе.

Каждая проверочная работа, проводящаяся в классе, преследует свою стимулирующую цель: либо к заучиванию конспекта, либо к овладению умением решать задачи определенной сложности, либо к пониманию предмета исследования.

Рассмотрим разные виды проверки.

1) *Ознакомление с новым материалом* в старших классах физико-математического профиля проводится чаще всего в форме учебной лекции. На таком занятии ученик может задать вопрос по любому непонятному фрагменту, попросить что-то растолковать, уточнить правильность своего понимания материала.

В конце урока я организую микротест, содержащий всего пять утверждений. С утверждениями нужно либо согласиться, либо не согласиться (поставить «+» или «-» перед номером каждого).

Инструкцию по работе с микротестом объясняю в начале урока перед лекцией, тем самым создаю мотив к более внимательному прослушиванию нового материала для получения высокой оценки. Тест тренирует также у ученика память.

Вот пример содержания микротеста.

Тема «Сила тока»

Фамилия ученика ...

Поставьте «+» или «-» перед номером утверждения.

1. За направление тока принято направление движения отрицательных частиц.

2. Сила тока зависит от скорости упорядоченного движения заряженных частиц.
3. Два проводника отталкиваются, если токи в них одинаково направлены.
4. Сила тока измеряется в кулонах.
5. Чтобы вычислить силу тока, нужно заряд, протекший по проводнику, поделить на время.

Оцениваю микротест по привычной для всех пятибалльной шкале. Оценку «5» выставляю за пять правильных ответов. Каждый правильный ответ «стоит» один балл, за четыре правильных ответа — оценка «4» и т.п. Понятно, что для получения такой пятерки кроме внимания на уроке ничего не нужно; «стоимость» этой пятерки невелика. Но стремление ученика получить высокий балл стимулирует его быть внимательным на уроке изучения нового материала, тренирует его память.

2) *Заучивание конспекта лекции* — домашнее задание. На следующем уроке нужно воспроизвести конспект в классе; это — проверка выполнения домашнего задания. Важность этой работы очень высока: она формирует теоретическую базу ученика. От нее зависит многое: прочность и полнота приобретаемых знаний, умение устанавливать взаимосвязи, легкость последующей работы, формирование навыка самостоятельно заниматься. Понимая важность этого задания, я каждый раз объясняю, как нужно заучивать и для чего это нужно.

При проведении проверочной работы по написанию конспекта я требую воспроизвести конспект в точности: каким он имеется в тетради. Творчества здесь тоже не требуется.

Оценку «5» ставлю в том случае, если ученик правильно и полностью воспроизвел содержание конспекта или в работе допустил незначительные неточности. Оценку «4» ставлю при наличии ошибки, не имеющей принципиального характера, или при пропуске незначительного фрагмента конспекта. Оценки «3» удостоивается тот, кто допустил грубые ошибки физического характера либо написал неполный конспект.

3) *Зачет по текущей главе* (после окончания лекционных занятий). На подготовку отводится до недели с обязательным учетом выходных дней. В это время провожу консультацию, на которой уче-

ники вправе задать любой вопрос по изученной теме. Рекомендации по подготовке к зачету собраны в компактной текстовой форме и розданы всем ученикам либо в печатном, либо в электронном виде; есть файл с рекомендациями на школьном сайте.

Зачетное занятие провожу в письменной форме. Ученик берет билет с номером зачетного вопроса и в течение одного урока работает. Требуется воспроизвести один из десяти конспектов (среднее количество вопросов в главе). Так как для успешной сдачи зачета необходима более тщательная подготовка, чем к отдельному уроку, и по всему материалу, «стоимость» каждой однотипной оценки (например, «5») значительно больше, чем при предыдущем виде работы.

Оценки ставлю, пользуясь приведенными выше критериями (см. пункт 2).

При подведении итогов (как правило, на следующем занятии) в первую очередь отмечаю работы, написанные на «5». В каждую тетрадь с такой оценкой вкладываю «Похвальный лист» с указанием имени и фамилии ученика, даты проведения и темы зачета. В нем выражена благодарность и ученику, и родителям за совместный труд с пожеланием дальнейших успехов. Вот как он выглядит.

#### Похвальный лист (Ф.И. ученика)

Уважаемые родители! Ваш сын Антон сегодня,  
14.02.2008 г.,

успешно сдал зачет по физике  
по теме «Электростатика»

Оценка 5 !!!

Спасибо! Дальнейших вам совместных успехов!  
С уважением учитель физики В.М. Курнос

Выдаю такой лист только тем, кто справился на «5». Для остальных — возможность получить его — некоторый стимул к дальнейшей работе.

4) **Решение задач** начинаю сразу после окончания лекционных занятий. Но до зачета решаем задачи простые, требующие знания только формул и определений. Основная деятельность начинается после зачета. Одной из форм проверки усвоения учениками методов решения у меня служат особые проверочные работы. Они дифференцируются по сложности.

**Оценки за их выполнение.** За полное решение ставлю «5». Для этого нужно решить в общем виде задачу, подставить числовые значения величин и получить ответ, проверить единицы измерения

физических величин. При наличии ошибки в алгебраических преобразованиях или в вычислениях ставлю оценку «4». При наличии грубой ошибки в написании основных уравнений ставлю оценку «3». Оценка «2» — за неправильное решение или за наличие нескольких грубых ошибок. Такие критерии применяю при проверке задач любого уровня сложности. Потому «стоимость» этих оценок разная, но в целом небольшая.

Если в главе встречается много алгоритмизированных задач, то одно-два занятия провожу по отработке навыков их решения по алгоритму. На таких уроках оценку «5» ставлю за три решенные любые задачи, а иногда — за красивую идею решения одной задачи. Тем самым я стимулирую выработку быстроты решения стандартных задач, правильность их оформления, а также нестандартное мышление.

При решении задач ученик начинает практически применять те теоретические знания, которые он приобрел на лекционных уроках. Он на практике ощущает, срабатывают или не срабатывают механизмы его памяти, достаточна ли его теоретическая оснащенность, мыслительные умения: появляются широкие возможности для самоанализа, рефлексии. Ученик должен сам для себя определить причины, приводящие его к успеху и неудаче. Данный процесс сложен и индивидуален, практически он маловыполним. Здесь срабатывает соотношение неопределенностей:

*«время на передачу некоторого количества знаний»* × *«время на диагностику усвоения этих знаний»* = const (число часов на учебный курс).

То есть чем больше времени мы тратим на «передачу» знаний, тем меньше мы будем знать о том, что осталось усвоенным из предложенного; и наоборот: чем больше времени мы тратим на диагностику, тем точнее и полнее мы имеем информацию об усвоении новой информации, но самой информации сообщаем при этом немного.

Я понял, что нужно помогать ученику понять особенности его психического развития, и начинаю это делать, приступая к решению задач по изучаемой теме. Например, при решении задачи, ссылаясь на какой-либо элемент теории, записанный в конспекте, непременно отмечаю скорость воспроизведения соответствующих знаний разными учениками. Объясняю причины различий, привожу правила и закономерности запоминания. Рассказывая об этом, делаю акцент на том, что все способы идентичны, но пригодны для разных индивидуумов.



Для проверочных работ по решению задач использую несколько типов заданий:

а) на воспроизведение решенной на доске задачи (стимулирую внимание, память),

б) на решение задачи, подобной только что решенной (проверяю способность действовать по образцу),

в) на решение задачи, которую нужно было решить дома (мотивирую самостоятельную работу),

г) на решение задачи, подобной только что разобранный в классе, но решаемой по обратной логике (стимулирую развитие мышления),

д) на решение принципиально новой задачи (цель: выявление умения мыслить, диагностика креативности мышления).

5) **Контрольная работа.** Накануне ее проведения (дата объявляется заранее) ученик получает пробный вариант работы. По содержанию он не отличается от контрольного варианта, но задачи в нем, конечно же, другие.

На контрольной ученикам предлагаю подборку, как правило, из десяти задач в каждом варианте. Максимальная «стоимость» их такова: одна задача в «2» балла (простейшая, на подстановку численных значений величин в известную формулу); четыре задачи по «3» балла (это задачи общеобразовательного минимума); три задачи по «4» балла (стандартные, но достаточно сложные) и две задачи по «5» баллов (это задачи творческого уровня, примерно уровня «С» экзамена ЕГЭ или городской олимпиады). На работу выделяется 2 урока.

Ученику требуется решить несколько задач и набрать некую сумму баллов.

- На оценку «3» нужно 10 баллов;
- на оценку «4» — 4 + 11 баллов, т.е. нужно решить правильно задачу уровня сложности «4» (о градации задач по уровням сложности будет сказано далее) и набрать решением более простых трехбалльных задач еще 11 баллов;
- на оценку «5» нужно 5 + 15 баллов, т.е. нужно решить правильно задачу пятибалльной сложности и еще набрать решением других задач 15 баллов.

Если задача решена неправильно, то за нее ученик тоже получает баллы, но меньшие, чем номинальная «стоимость» задачи, на «1», «2» или даже на «3» балла в зависимости от грубости допущенной ошибки.

Завершается контрольная работа знакомством с правильными ответами. На оборотной стороне карточки с текстом заданий ученик выписывает

свои варианты ответов и сравнивает их с представленными правильными. Этот первичный самоанализ позволяет ученику сразу узнать свой предварительный результат; тем самым снимается «синдром ожидания оценки», снижается тревожность.

Понятно, что «стоимость» оценки, полученной за контрольную работу, самая высокая (решать задачи сложнее, чем выучить теоретический материал).

Тетради при подведении итогов раскладываю предварительно по рейтингу (от максимального балла к минимальному). В начале урока, следующего за контрольной работой, объявляю ПОБЕДИТЕЛЯ в этой контрольной работе и его результат в баллах. Для учеников становится важным не просто получить оценку, а набрать при этом как можно больше баллов, т.е. решить как можно лучше больше задач. Этот элемент методики культивирует дух здорового соперничества, конкуренции в знаниях и умениях, повышает стремление к выработке умения быстро решать задачи. Некоторые ученики, стремясь повысить свой рейтинг, просят разрешения переписать контрольную работу.

Отдельных слов заслуживает система дифференциации и оценки задач. Все задачи, решаемые в классе и задаваемые на дом, имеют определенную степень сложности, оцениваемую по пятибалльной шкале. Простейшие задачи, в которых нужно только подставить числа в формулу, оцениваются в «2» балла. Если в задаче требуется из формулы выразить некоторую величину или воспользоваться двумя простыми формулами, то ей «присваивается» степень сложности в «3» балла. Более сложные задачи, а также решаемые по алгоритму имеют степень сложности «4» балла. Если же решение задачи требует оригинальных мыслительных действий (рассуждений) или сложных математических преобразований, то такая задача относится к уровню сложности «5» баллов.

На каждом уроке решения задач ученик получает карточку, состоящую из 5–10 вопросов и задач разного уровня сложности, подобранных по методам решения. В начале каждой задачи в скобках проставлен балл ее сложности, а в конце — напечатан ответ.

Привожу примеры заданий с «урочной» карточки, относящейся к средней части темы «Электростатика»; изучаемый вопрос «Потенциал сфер» (задачи взяты из сборника под ред. О.Я.Савченко).

- «4» (6.3.21) Потенциал внутренней сферы радиуса  $r$  равен нулю (сфера заземлена). Потенциал

внешней сферы радиуса  $2r$  равен  $j$ . Определите заряды сфер. Центры сфер совпадают.

• «5» (6.3.23). Система состоит из двух концентрических проводящих сфер — внутренней, радиуса  $R_1$ , и внешней, радиуса  $R_2$ . Внутренняя сфера имеет заряд  $q$ , а внешняя заземлена. Найдите напряженность и потенциал электрического поля и их зависимость от расстояния до центра сфер.

Такая градация задач достаточно проста, но, по моему, крайне полезна. Во-первых, решая самостоятельно задачи простые (на «2» и «3» балла) и устойчиво получая правильные ответы, ученик может убедиться в том, что этот «барьер сложности» им преодолен и можно переходить к следующему уровню. Если учащийся не справляется с решением задачи уровня сложности «4», то это — сигнал о том, что он недобросовестно выучил теоретическую часть главы и плохо запомнил алгоритм решения подобных задач; исправить положение нужно срочно: до контрольной работы. Если же не решается задача уровня сложности «5», а уровень «4» балла успешно пройден, то вывод следует делать осторожно! Необходимо нацелить ученика на исследование себя, на более активный труд; предложить ему подбор задач с более пологой «лестницей сложности». Суждение о том, что проблема состоит в природных способностях ученика, должно быть последним из всех возможных вариантов причин.

Желание получить высокую оценку за контрольную работу приводит ученика в итоге к более продуманной подготовке к ней, к целенаправленной работе над разной сложности задачами, к самоанализу возникновения проблем и их устранению.

6) **Лабораторные работы.** При их выполнении оцениваю и стимулирую умение планировать свои действия, культуру работы и полученный результат. Обязательно требую вывод, который свидетельствует о понимании изучаемого процесса. Оценка «5» ставлю за полное и правильное выполнение работы, при наличии правильно сформулированного вывода и при соблюдении техники безопасности. Так как для вывода требуется применить теоретические знания, то это создает у ученика мотив формирования собственной прочной теоретической базы, а также взаимосвязи между теоретической и практической частями курса физики.

В VIII классе практикую проведение домашних лабораторных работ, например «Измерение удель-

ной теплоемкости картофеля» или «Определение удельной теплоты плавления снега». Своеобразие их состоит в том, что для выполнения взвешивания нельзя пользоваться готовыми весами: их необходимо изготовить самостоятельно.

Процесс проведения работы (ход) должен быть полно, но лаконично описан в тетради. Описаны должны быть и процесс изготовления весов, и процедура взвешивания. Можно принести изготовленные весы в школу и сдать как экспонат. Каждый шаг деятельности оценивается.

При выставлении **итоговой оценки за четверть или полугодие** учитываю только четыре вида оценки — лабораторные, зачетные, контрольные и среднюю из текущих, полученных на уроках. Причем в рейтинге: контрольная — главная; на втором месте — зачетная; на третьем — оценка за лабораторные, на четвертом — текущая. Текущие оценки имеют скорее стимулирующий и диагностирующий характер и в гораздо меньшей мере влияют на итоговую оценку; они служат в основном стимулом для формирования навыка непрерывной самостоятельной подготовки. Пускать этот процесс на самотек нельзя: в школьном возрасте далеко не все дети могут похвастаться этим сформированным навыком.

Подсчет *итоговой* оценки таков: суммируются контрольные, зачетные и лабораторные оценки, к ним прибавляется средняя из текущих оценок, и результат делится на число проведенных контрольных мероприятий плюс один. Поясню сказанное.

Допустим, что в течение четверти было проведено 2 зачета, 1 контрольная работа и 1 лабораторная работа (всего контрольных мероприятий 4). Подсчитывается также средняя арифметическая оценка из полученных на остальных уроках (плюс один). Таким образом, итог за четверть формируется как среднее арифметическое значение из (4+1) пяти оценок.

Если ученик проболел или пропустил (по любой причине) зачет или контрольную работу, то ему дается право в течение 10 дней написать ее после уроков. Если работа не будет сделана, то балл итоговой оценки окажется ниже: ведь за данное контрольное мероприятие прибавляется «0» баллов, а общая сумма делится на число мероприятий, включая пропущенное.

• Большое внимание (особенно в начале учебного года) я уделяю ознакомлению ребят с физиологией работы головного мозга. На качественном

уровне, используя простейшие модели работы мозга, даю рекомендации по способам заучивания конспектов, по решению задач, говорю о способах развития памяти. Поясняю, что усталость от умственной работы — это норма, но одновременно нужно мозгу давать и отдых. Добиваюсь организации труда и питания, чтобы каждый ученик проникся пониманием необходимости сбалансированного режима работы, чтобы хватало сил и времени и на труд, и на активный отдых, и на личные увлечения, и на учебный процесс.

Познавательные мотивы развиваю, укрепляя желания учеников участвовать в различных олим-

## РОЛЬ ОЦЕНКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ УЧАЩИХСЯ

С.А.Проклюшина

(Тульская обл.,

с. Волчья Дубрава, средняя школа)

**С**ложившаяся в школе методическая система обучения большинству учебных предметов ориентирована на высокий уровень усвоения материала школьниками. При этом большая часть ребят постоянно находится в дискомфортном положении, не справляется с учебной работой, что приводит к целому ряду негативных последствий, в том числе к потере интереса к обучению, отрицательному отношению к школе.

Педагогически неверно ориентирована и система оценивания. Отсутствуют единые объективные критерии выставления минимальной положительной отметки. Если два школьника имеют оценку «3», это не означает, что они имеют одинаковую подготовку, а лишь свидетельствует о том, что у них есть значительные (причем, возможно, разные!) пробелы по сравнению с «пятерочным» уровнем.

Прочтите внимательно инструкцию по оцениванию контрольной работы по физике.

*Отметка «5» ставится, если:*

- 1) работа выполнена полностью;
- 2) в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- 3) в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

*Отметка «4» ставится, если:*

- 1) работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;

2) допущена одна ошибка или 2–3 недочета в решении, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

*Отметка «3» ставится, если:*

допущены а) более одной ошибки или б) более 2–3 недочетов, но учащийся владеет обязательными умениями по данной теме.

*Отметка «2» ставится, если:*

допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме.

*Отметка «1» ставится, если:*

работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, за решение более сложной задачи.

*Эта система оценки работает по принципу «вычитания». Педагогически и психологически правильнее работать по принципу «сложения»:* только в этом случае обучение окажется цепью непрерывных маленьких побед школьника.

Рассмотрим еще раз традиционный способ оценивания. Следуя рекомендуемым критериям, для получения отметки «3» ученик должен решить всю контрольную работу и допустить в ней только две ошибки! А для получения «5» ученик вообще не имеет права на ошибку, даже математическую! В

моей практике было много случаев, когда ученики, обладая довольно высоким уровнем математической подготовки, умея решать нестандартные задачи, не могли получить «5» по контрольной работе из-за вычислительной ошибки, допущенной случайно. И как следствие — неподтверждение контрольной работой пятерки за четверть, выговоры...

Традиционная оценка достижений учащихся выражает реакцию на степень и качество соответствия достигнутых учащимся знаний и умений установленным стандартам. Она становится для учителя инструментом оповещения (учеников класса, учителей, родителей, государства) о состоянии и проблемах образования. Так она выполняет несколько функций: социальную, образовательную, воспитательную, эмоциональную.

Иначе организованный контроль и оценка должны снять у школьников страх перед контрольными работами, снизить уровень тревожности, помочь в формировании правильных целевых установок и ориентации на самостоятельность и самоконтроль.

Надо помнить, что любой вид оценки (включая отметки) создает определенный эмоциональный фон и вызывает эмоциональную реакцию ученика. Оценка может вдохновить, направить на преодоление трудностей, оказать поддержку, но может и огорчить, «записать» в разряд отстающих, усугубить низкую самооценку, нарушить контакт со взрослыми и сверстниками.

Существующая в школе система оценивания образовательных достижений учащихся названных положительных функций не выполняет. Поэтому назрела необходимость ее изменить.

С введением ЕГЭ появилась возможность более «тонкой» дифференциации уровней подготовки выпускников. Ведь для оценивания результатов выполнения экзаменационной работы применяют два количественных показателя: оценка («2», «3», «4», «5») и рейтинг (сумма баллов за выполнение заданий).

Такая система оценивания имеет массу достоинств, главные из которых:

а) введение открытой, независимой процедуры оценивания образовательных достижений;

б) открытие новой возможности каждому ученику медленно, постепенно улучшать свою учебную деятельность: на один балл, на два балла и т.д., иными словами, двигаться вперед в пределах возможного.

Большинство ребят хотят иметь объективную оценку своей подготовки, она важна для них. Уверенность в том, что она объективна, служит основой для поступления в вуз. Часто можно наблюдать, как ученики активно решают задачи из сборников тренировочных заданий к ЕГЭ, причем делают это по собственному почину. Налицо положительный результат, обусловленный введением не только ЕГЭ, но и новой системы оценивания, узаконивающей право школьника на ошибку.

Это еще один довод о нецелесообразности цифровой оценки-отметки, карающей за любую ошибку. Известно, что суммирование баллов за правильный ход мыслей и за правильные действия поддерживает у ученика ситуацию успеха и формирует правильное его отношение к контролю.

Проверка усвоения программного материала по каждой теме курса может осуществляться в виде зачетной системы. При этом очень хорошие результаты дает «Открытая ведомость знаний», которая вносит в учебную работу дух соревнования. Достоинством этого вида контроля является и то, что ученику предоставляется дополнительное время для подготовки и обеспечивается возможность досдать и пересдать материал, исправить свой результат.

Ценно и то, что «Открытая ведомость знаний» визуализирует уже достигнутое. На мой взгляд, полезно и портфолио учащегося — альтернативная форма оценивания учебных достижений. Главная его идея: накапливать документальные подтверждения своих достижений, а это важно для воспитания ответственного отношения к учению, а также для преодоления пассивной роли ученика в учебном процессе.

Мне не раз приходила в голову мысль о том, что, может быть, полезен переход от оценки результатов выполнения задания к оценке процесса решения.

Очень интересны, с моей точки зрения, мысли о

- введении оценки динамики индивидуальных достижений,
- о двух подходах к оценке достижений: оценке минимального уровня достижений и оценке других уровней (способности решать проблемы средствами предмета, владения общеучебными и интеллектуальными умениями).

Еще раз отмечу, что возможность получения более высокой оценки своих знаний побуждает мотивацию ученика, повышает его интерес к учению.

Приведу описание фрагмента урока, в котором реализованы новые подходы к оцениванию деятельности учащихся. Это урок в VII классе в форме «Общественный смотр знаний» по теме «Давление твердого тела». Он призван решить сразу несколько педагогических задач.

Первая из них: продемонстрировать и детям, и родителям элементы нетрадиционной, рейтинговой формы оценивания учебных достижений.

Вторая: усилить мотивацию обучения; ведь учащиеся заранее знают об этой форме урока и хотят выглядеть перед зрителями достойно.

Третья задача: осуществить родительский всеобуч и познакомить пап и мам с новой формой сдачи экзаменов — ЕГЭ.

На уроке присутствуют родители, администрация школы, учителя.

**Оборудование:** динамометры лабораторные, тонкие пакеты с ручками, бруски лабораторные, доска со вбитыми гвоздями, сосуд с песком.

**Цели урока** (только что названы).

#### Ход урока

1. Организационный момент.
  - а) сообщение о содержании урока (см. табл.).
2. Зачет по предыдущей теме. Ребята традиционно тянут билеты. Часть (3–4 человека, чьи родители присутствуют) отвечает устно, часть — письменно.
3. Знакомство с планом изучения нового материала.

Я раздаю учащимся материалы к уроку и листы для взаимоконтроля. На этих листах — план темы и сокращенная запись заданий, предлагаемых по ходу рассмотрения материала; в отведенные в виде прямоугольников места должны быть вписаны ответы учащихся.

Аналогичный «лист» — на классной доске.

После рассмотрения материала соседи обмениваются «листами» и проверяют работу друг друга. За каждый верный ответ — 3 балла. В конце работы выставляют итоговую сумму баллов (максимальная 15).

4. Самостоятельная работа (тест на проверку усвоения нового материала).

Вначале объясняю критерии оценок. Они на доске.

#### Критерии оценки знаний

##### Тест

задания — баллы

1 — 15

2 — 20

3 — 10

4 — 25

5 — 15

##### Достижения

Базовый уровень — 35 баллов.

Повышенный — 50 баллов.

Высокий — 70 баллов.

Учащиеся должны догадаться, что не нужно стремиться выполнить все задания, чтобы набрать 70 баллов, а нужно делать те, которые каждый сам выберет, исходя из своих возможностей и самооценки личного уровня достижений. (Так мы обучаем учащихся осознанному выбору и умению распорядиться ограниченным временем.)

#### Содержание теста

##### Вариант 1

1. Давление измеряется в ...  
А) кг; Б) Па; В) Н.
2. 1 кПа это —  
А) 100 Па; Б) 1000 Па; В) 0,001 Па.
3. Чтобы увеличить давление, надо площадь ...  
А) *увеличить*; Б) *уменьшить*.

#### План урока

№ п/п	Этап урока	Время, мин
1	Организационный момент	5
2	Зачет по теме «Взаимодействие тел»	10
3	Знакомство с планом изучения нового материала	2
4	Изучение первых вопросов темы «Давление»	15
5	Самостоятельная работа (тест на проверку усвоения материала)	8
6	Подведение итогов урока и домашнее задание	5

4. Оценить давление, которое оказывает учебник «Физика-7» на парту.  
 А) около 300 Па;  
 Б) около 90 Па;  
 В) около 10 Па.
5. Чтобы найти давление, нужно:  
 А) силу умножить на площадь;  
 Б) силу разделить на площадь;  
 В) площадь разделить на силу.

### Вариант 2

1. Гусеницы трактора широкие, чтобы...  
 А) увеличить давление на почву;  
 Б) уменьшить давление на почву.
2. 1 кПа это —  
 А) 1000 Па; Б) 100 Па; В) 0,001 Па.
3. Давление измеряется в  
 А) Па; Б) кг; В) Н.
4. Оценить давление данного деревянного бруска на стол.  
 А) около 130 Па;  
 Б) около 30 Па;  
 В) около 100 Па.

5. Чтобы найти давление, нужно:  
 А) силу разделить на площадь;  
 Б) силу умножить на площадь;  
 В) площадь разделить на силу.

**Подведение итогов урока.** В конце занятия всем ребятам раздали сертификаты, на которых зафиксированы достижения каждого. (Присутствовавшие учителя помогали подсчитывать баллы за самостоятельную работу.)

МОУ «Волчье-Дубравская СОШ»  
 Сертификат № \_\_\_\_\_  
 Настоящим удостоверяется, что  
 \_\_\_\_\_  
 прошел(а) в 200... году испытания по

\_\_\_\_\_ и набрал(а)... баллов из...

Руководитель  
 Директор школы

Проклюшина С.А.  
 Горячева Н.А.

Остановлюсь на еще одной важной проблеме:  
 • «Как повысить способность учащихся показывать свои знания и умения».

(Продолжение следует.)

## МОЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

А.А.Найдин

(г. Новокузнецк, гимназия № 44)

**Т**ворческая личность никогда не терпит диктата и насилия. Поэтому такой ученик согласен подчиняться определенным требованиям, испытывать перегрузку при обучении, но при некоторых условиях. Прежде всего, требования должны быть справедливы, распространяться на всех учеников класса, способствовать созданию дружной и творческой атмосферы, развитию и уважению ученика. Вот почему в профильных классах так важна объективная оценка знаний и умений: там учатся одаренные ребята.

Критерии оценки должны быть объективны и понятны ученику, сформулированы на первом же уроке физики, приняты им и не должны меняться в процессе обучения. Те виды контроля, которые допускают субъективизм в оценке знаний и умений, необходимо исключить из практики преподавания!

В средней школе сложилась определенная система учета знаний и умений учащихся. По физике и

другим учебным дисциплинам разработаны критерии оценки устного ответа, лабораторных и контрольных работ, определены примерные нормы оценок. Основным документом учета успеваемости был и остается классный журнал, куда заносятся текущие, четвертные и итоговые оценки. Конечный результат определяется, как правило, методом среднего арифметического. Учитывая, что в журнал выставляют оценки за все виды работ, количество которых по каждому виду (устный ответ, контрольная работа, лабораторная работа и т.д.) далеко не одинаково, учителю и ученику практически невозможно объективно оценить успехи в отдельных областях учебной работы и, следовательно, получить объективный итоговый результат. Это значительно снижает диагностическую и воспитательную функцию оценки. На почве оценок нередко возникают конфликты между учеником и учителем, в которые часто вовлекаются родители и администрация школы. Пользы от этих разборок нет никакой, а вред явный.

Очень давно, еще в эпоху развитого социализма, в журнале «Физика в школе» я предложил свой подход к оценке знаний и умений учащихся. Суть его сводилась к тому, что по каждому из пяти видов работ в специальном журнале накапливались оценки; каждую из них ученик мог всегда исправить, если он приобрел достаточно знаний для этого. В конце четверти по каждому из видов работ определялась средняя оценка, после чего с учетом «весовых коэффициентов» — четвертная.

С тех пор много воды утекло, остался один классный журнал и четыре вида работ: лабораторные, решение задач у доски, творческие работы, контрольные работы. В конце четверти я определяю среднее арифметическое по контрольным работам. Если оно меньше трех, то ученик уже не может претендовать на хорошую оценку, а если больше трех и меньше четырех — то на отличную. После этого вывожу итоговую оценку за четверть. Она определяется методом среднего арифметического по формуле:

$$A_{\text{ср}} = 0,1A_1 + 0,2A_2 + 0,3A_3 + 0,4A_4,$$

где:

$A_1$  — средний балл за лабораторные работы,

$A_2$  — средний балл за решение задач у доски,

$A_3$  — средний балл за решение творческих задач и ответов на «пять вопросов»,

$A_4$  — средний балл за контрольные работы.

Данная формула может видоизменяться в зависимости от профиля класса и учебного заведения, количества учебных часов, наличия средств обучения, стиля преподавания. Учитель может легко добавить в нее такие виды работ, как выполнение домашнего задания, практикум, самостоятельные работы и т.д. Необходимо только разумно расставить коэффициенты и согласовать эту информацию с учениками.

Главной своей задачей я, как учитель, считаю развитие мышления учащихся: логического и, как высшая ступень, творческого, т.е. научить детей думать. Схема моей работы такова: сначала учу воспроизводить (действовать на репродуктивном уровне), затем — понимать, далее — применять и, наконец, — творить. Таким образом, минимальный коэффициент даю за лабораторные работы, так как в них под руководством учителя учащиеся воспроизводят деятельность, пошагово описанную в инструкции (воспроизведение знаний). Далее идет решение задач у доски: ученик должен не только показать знание материала, но понимать суть задачи и применять полученные знания.

Следующий по значимости коэффициент — решение творческих задач. Ученик демонстрирует не только знание и понимание материала, но также и умение применять его в нестандартных ситуациях, проявляя творческий подход. Последний (самый высокий) коэффициент — за выполнение контрольных работ, которые выявляют итоговые знания.

При низком среднем балле за отдельные виды работ (кроме контрольных) у ученика всегда есть возможность получить у учителя индивидуальную консультацию, выполнить работу повторно и таким образом повысить свой средний арифметический балл. Применение же электронного классного журнала позволяет мне глубже понять причины неудач каждого ученика, оперативно помочь ему, предоставить необходимую информацию всем заинтересованным в ней лицам.

Система применяемой мною оценки отдельных видов работ отличается от традиционной. Рассмотрим их.

**Контрольные работы.** В своем планировании я предусматриваю две контрольные в четверть. Контрольные составляю в шести вариантах; они содержат пять приблизительно одинаковых по сложности задач, плюс одну дополнительную повышенной сложности. Каждая правильно решенная задача оценивается одним баллом, правильное решение с неверным ответом — половиной балла, неверное решение — 0 баллов. Общий балл и является оценкой за контрольную работу. Ученик может правильно решить все шесть задач и заработать шесть баллов; в классный же журнал я выставляю две пятерки. Очень редко бывает так, что ученик вообще не набирает баллов, но делает попытки решить задачи, поэтому минимальная оценка за контрольную работу равна единице.

После проверки контрольной работы провожу работу над ошибками, в процессе которой либо я, либо ученик демонстрирует правильное решение всех задач с тем, чтобы каждый нашел свои ошибки. В некоторых случаях ученикам удается доказать, что решение конкретной задачи выполнено ими верно (что учителем было не понято), и в этом случае общий балл за контрольную работу повышается. Только после этого итоговую оценку выставляю в журнал. Она является предельно объективной.

**Лабораторные работы.** Инструкции для их выполнения у меня претерпели изменения. Каждая работа спланирована таким образом, чтобы четко прослеживались три этапа ее выполнения:

- 1) сбор экспериментальных данных и их обработка,
- 2) вычисление приближенного значения искомой величины,
- 3) оценка погрешности результата измерения.

Проверку практических умений и навыков провожу различными способами. Наиболее часто — в процессе наблюдения за работой учащихся во время выполнения ими задания. Оценку ставлю в специальном журнале за каждый этап. Такая форма контроля приемлема, если лабораторное оборудование хорошего качества, у учеников уже сформированы основные практические умения и навыки. В последние годы эти условия редко выполняются одновременно, поэтому возникают трудности, которые усугубляются тем, что ни в инструкциях по выполнению фронтальных лабораторных работ, ни в методической литературе не указываются критерии оценки каждой конкретной лабораторной работы. Поэтому я (да и многие другие учителя физики), действуя методом проб и ошибок, вынужден создавать свою методику оценки, которая постоянно шлифуется и развивается в процессе педагогической практики.

Некоторые учителя, проанализировав инструкцию по выполнению лабораторной работы (она приводится в конце учебника), мысленно разделяют ее на три этапа, последовательное прохождение учеником каждого из которых повышает итоговую оценку на один балл. Другими словами, лабораторная работа оценивается поэтапно, а не в комплексе. Эта информация доводится до учеников перед работой во время инструктажа и отображается на классной доске. Теперь каждый ученик знает, что он должен сделать, чтобы получить ту или иную оценку за лабораторную. Проверять такую работу несложно. В итоге конфликтов с учениками по причине их несогласия с выставленной учителем оценкой не возникает.

В качестве *примера* выделю такие этапы при выполнении лабораторной работы «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры».

Если ученик только правильно измерил температуру горячей и холодной воды, а также измерил температуру смеси, то этот этап его деятельности оценивается удовлетворительно.

Если к этим действиям добавлен правильный расчет количества теплоты, отданного горячей водой и полученного холодной водой, то это оценивается уже хорошей оценкой.

Если ученик выполнил два предыдущих шага и в выводах правильно объяснил, почему количество теплоты, отданное горячей водой, больше количества теплоты, полученного холодной водой, все результаты аккуратно отразил в отчете, то он получает отличную оценку.

**Решение задач у доски.** Запись условия с переводом всех величин в СИ и создание правильного рисунка к задаче оцениваю удовлетворительной оценкой.

Если это дополнено пошаговым анализом ситуации и выводом конечной формулы для расчета — оцениваю отметкой «хорошо».

Если же два предыдущих этапа дополнены получением правильного ответа и его анализом — отметка «отлично».

Если какой-то из этих этапов ученик не может преодолеть, то он может рассчитывать на «помощь зала». Дополнительный балл при этом начисляется тому ученику, который грамотно и доходчиво объяснит у доски причину возникшего затруднения и реально поможет преодолеть возникшее препятствие. Итоговая оценка за решение задачи вызванному к доске будет теперь меньше пяти баллов на количество баллов, набранных «человеком из зала».

После решения задачи идет ее обсуждение и порой ученики предлагают другой, более рациональный путь ее решения. За это также начисляются дополнительные баллы.

**Творческие задачи.** Они содержат пять нестандартных вопросов по пройденной теме. Предлагаю ученику у доски дать правильный ответ на каждый из них. Такие задачи стали неотъемлемой и обязательной частью каждого урока, которая у нас получила название «Пять вопросов» и заменила такую традиционную форму опроса, как устный. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается одним баллом и фиксируется, как и оригинальные ответы с места. Если ответ не содержит грубых ошибок, но сформулирован нечетко, то его можно оценить половиной балла. Общая оценка при ответе на пять вопросов равна сумме баллов с округлением в пользу ученика. У тех, кто отвечал с места или грамотно дополнял ответы товарища, оценка выставляется только в том случае, если сумма набранных баллов достигнет пяти. Эти баллы можно использовать в качестве «стартового капитала» на последующих уроках.

• Все эти правила, а также структуру контроля я довожу до учащихся на первом организационном



уроке в VII классе. Критерии оценок за все виды работ тоже сообщаю ученикам, поэтому конфликтов не возникает. Зная их, ученик легко ориентируется в своих успехах и неудачах, определяет свои промежуточные и итоговые результаты, ищет резервы для лучших достижений.

В электронный журнал оценки за разные виды работ я заносю разным цветом, поэтому в спорных случаях итоговую оценку быстро определяет компьютер.

Интересно, что выставление оценки за четверть всему классу происходит в течение пяти минут, потому что ученики ее называют сами, а учитель только заносит в классный журнал.

Жаль, что похожей системы учета знаний нет у других преподавателей: ведь предлагаемая система контроля позволяет сделать проверку знаний предельно объективной, гласной, справедливой, воспитывающей, диагностической, а самое главное — стимулирующей к достижению более высоких конечных результатов в обучении; она не унижает достоинства ребенка.

Эффективность моего учета во многом подкрепляется наличием у учащихся трех тетрадей: 1) рабочей (общая), 2) для контрольных и лабораторных работ, 3) для выполнения домашних заданий.

*Рабочие тетради* почти всегда на руках у учащихся; в них ведут краткий конспект урока, записывают основные формулы и определения, решают задачи. Их сдают на проверку после выполнения самостоятельной работы в классе.

*Тетради для лабораторных и контрольных работ* хранятся в кабинете; их выдают перед проведением соответствующей работы и собирают сразу после ее выполнения.

*Тетради для домашних заданий* тоже находятся у ребят; их сдают на проверку ежемесячно или по завершении творческого задания.

Для того чтобы учащиеся были вовлечены в разные и интересные виды домашней работы, мною разработана особая система домашних заданий.

Наряду с обычными работами она предусматривает выполнение творческих заданий, заполнение обобщающих таблиц, домашний эксперимент, написание сочинения на физическую тему, решение задач для «души», составление задач, написание реферата, доклада, техническое конструирование, создание рисунков-образов, посвященных основным физическим понятиям, законам и теориям. Эти задания ученики выполняют в тетради для домашних работ.

Представленную здесь систему контроля знаний и умений я использую в своей педагогической практике более 25 лет (при добровольном согласии на это учащихся). Считал ее своим изобретением. Однако чуть позже я узнал, что в аттестате, выданном отцу И.В.Курчатова — Василию Курчатову в Уфе, по физике стояла оценка 2,96 балла; это заставило меня усомниться в своем приоритете, поскольку убежден, что такая оценка не могла быть выставлена традиционным способом. Вопрос о приоритете все же не центральный. Главное — те педагогические возможности, которые открываются при использовании предлагаемой системы, и тот результат, к которому она приводит. За все эти годы не было случая, чтобы класс или отдельные ученики усомнились в пользе данной системы контроля. За это я им очень благодарен! Ведь ученическое сообщество самое справедливое!

Я убедился: эта система воспитывает личность, открывает ее истинные ценности, буквально из «ничего» создает здоровый и работоспособный ученический коллектив.

### Литература

Основы методики преподавания физики в средней школе / Авт. В.Г.Разумовский, А.И.Бугаев, Ю.И.Дик. — М.: Просвещение, 1984.

Найдин А.А. Мой подход к оценке знаний и умений учащихся // Физика в школе. — 1994. — № 4.

Найдин А.А. Еще раз о контроле знаний и умений учащихся // Физика в школе. — 1996. — № 1.

## ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

О.П.Марданова

(г. Москва, средняя школа № 1055)

**П**роверка и оценка знаний — это процесс получения информации об ученике с помощью специального «инструментария», процесс очень

важный не только для создания представления об эффективности деятельности учащихся и учителя, но и для принятия корректирующих решений.

Из своей практики я знаю, что данный процесс может быть весьма разнообразным, и если это осуществляется, то результат бывает более эффективным, чем в том случае, когда проверка однообразна и традиционна. Поэтому я решила изучить материал о типах и видах проверки и в кратком изложении представляю его коллегам.

В зависимости от времени проведения оценки могут быть классифицированы следующим образом (табл. 1).

Привожу примеры.

#### Вопросы для предварительной оценки

(В начале темы «Электрический ток в различных средах»; X класс)

1. Что такое электрический ток?
2. При каких условиях он возникает?
3. Какие среды вы знаете?
4. Что они собою представляют?
5. Какова природа электрического тока, которая используется чаще всего?

#### Вопросы и задания для текущей оценки

(Тема «Источники света»; VIII класс)

1. Назовите естественные и искусственные источники света.
2. Составьте в тетрадь схему деления источников света.
3. Дайте определения понятиям «естественный источник света» и «искусственный источник света».
4. Какие превращения энергии происходят при:
  - а) свечении лампы карманного фонаря,
  - б) горении свечи?

В зависимости от выбранной базы проверка и оценка могут относиться к разным объектам.

#### К сфере личности ученика

- Оценивание умений совершать мыслительные действия.
- Оценивание когнитивной (знаниевой) сферы.

• Оценивание личного интеллектуального роста ученика, т.е. сравнение нынешнего уровня его достижений с прежним.

#### К самому процессу обучения

- Оценивание всего процесса или каждого его этапа.
- Выявление наилучших результатов, достигнутых индивидуально или группой.
- Оценивание того, что усвоено или изучалось вне школы.

#### Критерии оценки

Оценивание происходит либо

- по стандартным критериям (по предписанным нормам, которые показывают уровень развития одного индивидуума по сравнению с другими в группе или классе), либо
- по иным критериям, например дающим возможность сопоставить достижения индивидуума и запланированный результат.

Кроме того, оценивание может различаться по характеру используемых инструментов: быть

- *формальным*, т.е. реализоваться через стандартизированные тесты, и
- *неформальным*, т.е. осуществляться способом, спроектированным самим учителем.

Результаты проверки могут быть

- измерены, тогда это *количественная оценка* (итоги в баллах или отметках), или
- не измеряемы, тогда это *качественная оценка*, и результаты как-то ранжируют.

Перед проверкой педагогу нужно ответить себе на следующие вопросы:

#### Что оцениваю?

Возможные ответы:

- знания, умения учащихся;
- знают ли, как делать то-то, умеют ли делать;

Таблица 1

Тип оценки

Тип оценки	Предварительная	Текущая	Завершающая
Когда происходит	Осуществляется перед началом изучения темы	Осуществляется в процессе обучения	Осуществляется после прохождения темы или главы, в конце четверти или учебного года
Зачем нужна	Выявляет начальный уровень знаний или умений, сформированных на предыдущих этапах обучения	Выявляет, как идет процесс усвоения конкретной порции материала	Проверяет степень достижения ключевых целей, усвоение главного в теме, уровень развития долгосрочной памяти

- знают, как применить такие-то знания в реальной ситуации;
- результаты изучения темы или вопроса программы;
- методы работы;
- организационные умения.

#### Для чего (с какой целью) оцениваю?

##### Возможные ответы:

- для улучшения результатов учеников;
- для корректировки учебного процесса;
- для совершенствования «инструмента» оценивания;
- для реализации «селекции»;
- для выявления трудностей в усвоении материала.

#### Кого подвергаю оценке?

##### Возможные варианты ответов:

- отдельных учеников;
- группу, объединенную по какому-то признаку.

#### Когда проводить оценивание?

##### Варианты ответов:

- в начале процесса обучения;
- по его ходу;
- в конце определенного этапа или процесса обучения.

#### Как лучше осуществить оценивание?

##### Варианты ответов:

- путем выполнения тестов;
- выполнения творческой работы;
- написания физического диктанта;
- решения задач;
- способом самооценки;
- путем взаимного опроса учащихся и др.

#### Важные правила

- Нужно составить у учащихся позитивное мнение об оценивании.
- Учитель должен спланировать процесс проверки и показать учащимся, что от них требуется. Если учащийся знает, что от него хотят, тогда он работает более четко и оценка оказывается более эффективной.
  - Всякая оценка должна показывать достижения и стимулировать на продолжение обучения!
  - Обязательно нужно планировать задания для определения уровня развития личности.
  - Результаты проверки должны быть обнародованы как можно быстрее.
  - Не обязательно ставить отметки за каждый тип контроля. Можно с успехом использовать безотметочные способы проверки.

#### Инструменты оценки

##### Традиционные методы оценки:

- письменный опрос;
- устный опрос;
- практическая проверка.

Один из современных видов письменного оценивания знаний — тесты. Тесты бывают разные.

#### Виды тестов<sup>1</sup> и их проверка

*Тест знаний* — измеряет усвоение некоторой порции учебного материала.

*Тест «Умения»* — проверяет сформированность общих и специфических умений.

*Точечные тесты.* Назначение: проверить усвоение узкого круга вопросов.

*Начальный тест* определяет исходный уровень знаний.

*Интегрированный тест.* Состоит из небольшого числа вопросов, каждый из которых затрагивает большую совокупность знаний и умений.

• Для проверки тестовых заданий и сокращения времени на эту работу, для удовлетворения желания видеть сразу истинный итог изучения материала учащимися, повышения мотивации к учению я использую сигнальные карточки. Они продаются в магазинах наглядных пособий. Каждая представляет собой небольшой диск на «ножке». «Ножки» нескольких карточек скреплены снизу в виде веера. Каждый ученик получает веер, а по сути, стопку карточек, которым и будет «сигнализировать» педагогу о выполнении задания.

Эти веера я специально подготавливаю к занятиям по физике. Беру веер и наклеиваю на каждый диск с одной стороны цветные буквы А, В, С, Д, Е, а с другой — цифры 1, 2, 3, 4, 5 (наклейки закрываю скотчем).

Если предлагаемый тест имеет ответы, закодированные в цифровой форме, то ученики поднимают диски с цифрами, если ответы закодированы в буквенном варианте, то поднимают диски с буквами.

Подбираю тест. Даю задание ребятам, выделяя вначале два варианта для одного из рядов (например, первого). Остальные ряды будут заняты другим делом. Раздаю листы с заданиями. Ученики знакомятся с первым заданием (1–2 мин) и по просьбе учителя поднимают карточку

<sup>1</sup> Более подробно виды тестов и способы их конструирования описаны в статье Э.М.Браверман «Тесты и разновидности тестовых заданий» (Физика в школе. — 2006. — № 8. — С. 3). (Ред.)

(диск) с тем кодом ответа, который считают правильным.

У меня заготовлен на листе бумаги план класса (табл. 2), куда я фиксирую ответы учащихся знаками «+» за правильный ответ и «-» за неправильный. Когда все карточки с ответами по первому заданию подняты и мною зафиксированы, ученики приступают к выполнению второго задания. Все проходит аналогично в тихой обстановке. Вслух объявляю только просьбу перейти к следующему заданию. У учащихся нет возможности общаться, списывать, и они вынуждены думать и сигнализировать карточками свое личное мнение. По числу и расположению знаков «+» и «-» на моем листе-плане я вижу, какой вопрос темы требует доработки, какой вообще не понят, а что усвоено хорошо.

Таблица 2

### Результаты тестирования по теме

3-й ряд	Оценка	2-й ряд	Оценка	1-й ряд		Оценка
				Валя	Света	
				Женя	Коля	

Когда все задания первым рядом выполнены, у работу включается второй ряд, затем третий.

Оценки я объявляю по окончании выполнения заданий всеми рядами. Если целью урока было повторение, отрицательные оценки в журнал не выставляю, а если тест был контрольным, то все оценки проставляю в журнал.

Такую форму работы использую и при изучении нового материала, и при закреплении, и при контроле. Этот прием очень помогает развивать: внимание ребят, умение сосредоточиться, добросовестно относиться к выполнению домашних заданий, самостоятельность, умение учиться.

**Самооценка.** Приоритетом для преподавания в современных условиях является организация познавательной деятельности учащихся. Поэтому важным на нынешнем этапе для школьника выступает овладение умениями контроля и оценки своей деятельности, умение предвидеть возможные результаты своих действий.

Для оценки спектра первоначальных общеучебных умений я предлагаю учащимся анкету (табл. 3), а затем слежу и анализирую изменения в ответах по мере обучения.

Активно приучаю к самооценке выполнения домашнего задания.

1. В начале урока проверяю наличие домашнего задания. Результаты записываю в особую тет-

Таблица 3

### Анкета самооценки владения общеучебными умениями Ф.И., класс \_\_\_\_\_

№ п/п	Умение	Важность	Владение
I	II	III	IV
1	Писать конспекты		
2	Составлять план к тексту		
3	Составлять тезисы к тексту (доклада, параграфа учебника)		
4	Составлять опорную схему текста		
5	Писать аннотацию на статью, параграф ученика, книгу		
6	Писать реферат		
7	Писать рецензию		
8	Задавать вопросы (докладчику, отвечающему у доски)		

#### Указания

Прочтите первую строку в перечне умений (графа II).

В графе III отметьте: считаете ли вы данное умение важным или нет. (Да. Нет.)

В графе IV сделайте пометку: владеете ли вы этим умением. (Да. Нет.) Если затрудняетесь ответить, оставьте графу чистой

радь, где перечислены фамилии учащихся по 4 человека, сидящие рядом. Против каждой фамилии проставляю, сообразуясь с ответами ребят, значки: справился хорошо «+», справился плохо «-», отсутствует «О».

2. Далее — проверка. Если с заданием класс в основном справился плохо, самопроверку решения задачи ведем с помощью ученика, вызванного к доске; свое решение он сопровождает пояснениями.

Если большинство учащихся справилось с заданием, то самопроверка происходит по проекции решения (с помощью графопроектора) на экран.

3. После этого каждый корректирует свои записи и выставляет себе в тетрадь самооценку (СО).

Иногда использую взаимопроверку (при обмене ребят своими тетрадями).

Обучать самопроверке начинаю с VII класса: на первом этапе формирования умения решать задачи. Раздаю памятку «Самооценивание», где все расписано по действиям (шкалам) (табл. 4).

Развивая у учеников умение самому оценивать свою работу, я формирую у них честность, самосознание, уверенность в своих силах. Мои ученики знают, что получив «-» или низкую самооценку, они могут прийти на следующий день в кабинет физики и переделать работу.

Таблица 4

## Памятка для самооценки решения задачи

№ шага	Действия	Балл за выполнение
1	Записать кратко условие задачи в столбик. Отделить горизонтальной чертой условие от требования (вопроса) и вертикальной чертой — условие от будущего решения	0,5
2	Перевести величины, измеренные не в СИ, в Международную систему единиц измерения	1
3	Сделать (если необходимо) рисунок или график, поясняющий ситуацию	1
4	Назвать, какой физический процесс описан в задаче. Выбрать формулы для решения. Кратко пояснить сделанный выбор	2
5	Вывести расчетную формулу для нахождения нужной величины	2
6	Подставить в выведенную формулу числовые данные вместе с их размерностями и произвести расчет	2
7	Если есть необходимость, перевести результат в более крупные единицы измерения	0,5
8	Проверить ответ на «глупость», т.е. посмотреть, реален ли он	1
	<b>Итого:</b>	<b>10 баллов</b>

*Дополнительные указания*

- Если ты самостоятельно решил задачу дома и набрал 10 или 9 баллов, то поставь себе на полях тетради «5».
- Если ты верно решил задачу и набрал 10 или 9 баллов, но тебе помогали товарищи, однако ты можешь объяснить решение, то поставь себе «4».
- Если ты набрал 8–6 баллов, притом заработал 2 балла за выполнение шага 4 или 5, то поставь себе «4».
- Если ты набрал 5–4 балла и не выполнил шаг 5, твоя оценка «3».
- Рядом с оценкой поставь буквы СО (самооценка).
- Будь готов подтвердить свою самооценку, повторив решение задачи у доски.
- В иных случаях ставится на полях «-»

## РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКЕ

В.В.Гаврилов  
(г. Кумертау, гимназия № 1)

**М**ноголетний опыт работы в школе привел к выводу, что для развития у учащихся активной познавательной потребности очень важно изменить систему оценивания. Как известно, сейчас в ряде учебных заведений идут эксперименты, цель которых — проверить эффективность различных систем оценки знаний и предложить для использования ту, что наиболее гибко, полно, адекватно отражает разные уровни усвоения учебного материала.

Предлагаемая мною система рейтинговой оценки знаний мною и разработана, она прошла многолетнюю апробацию и позволяет гибко и более обоснованно, чем обычно, оценивать достижения учащихся в обучении. Эта система создана на основе модульно-рейтингового подхода к обучению. Важным является тот факт, что в ней оцениваются не только знания и умения, но и *деятельность учащихся* по приобретению знаний: ведь познание достигается именно через деятельность. Главная задача учителя — продумать шкалу баллов для каждого урока, чтобы не было перекосов в оценке.

При применении данной технологии оценки обучение становится более мотивированным и мобильным; улучшается качество знаний и дисциплина на уроках. Конечно, такие уроки требуют от учителя тщательной подготовки, но это окупается тем, что возникает сотрудничество с учащимися, создаются комфортные условия обучения, ощущается радость познания.

Наша система проверки достижений учащихся позволяет установить уровень сформированности знаний и умений, требуемых Государственным образовательным стандартом. Получив объективную картину качества усвоения, учитель может корректировать дальнейшее обучение. В этом заключаются функции проверки знаний учащихся, называемые *диагностической* и *контролирующей*.

Одновременно проверка знаний и умений выполняет *обучающую* функцию. В частности, при проверке знания и умения учащихся систематизируются; отвечая на поставленные учителем вопросы, учащиеся учатся выделять главное в учебном материале; приобретают умения конкретизировать, анализировать.

Проверку знаний и умений я организую так, чтобы одновременно *развивать познавательные способности* учащихся: умение воспринимать, мыслить, совершенствовать речь. Регулярная проверка знаний и умений выполняет и *воспитывающую функцию*. Она дисциплинирует учащихся, приучает их к систематической работе, развивает чувство ответственности за свой труд.

Всем педагогам ясно, что проверка знаний и умений должна быть *регулярной, объективной и все-сторонней*. Как это осуществить?

Многие учителя стремятся как можно чаще проверять знания учащихся, в идеале — каждый урок, однако на практике подобную работу выполнять непросто. В.Ф. Шаталов решил эту проблему с помощью ежеурочных опорных конспектов и разнообразных способов контроля с их помощью. Идут поиски более гибкой шкалы оценок: десятибалльной, стобалльной...

Я использую в процессе обучения рейтинговую систему оценки деятельности учащихся на уроке. Ее разработка была начата с изучения элементов (модулей), на которые может быть «разбита» изучаемая тема или раздел. Моя задача: получить информацию об усвоении материала и деятельности ученика на различных этапах изучения модулей и темы. Эта информация составляет суть текущего контроля. Он может проводиться различными способами: воспроизведение ОК, устные ответы по опорному конспекту, взаимопрос, выполнение тестов, практических и самостоятельных работ, диктантов и др. В конце модуля практикуется зачет в разных формах.

Процесс поиска привел меня к рейтинговой оценке учащегося. При планировании урока на каждый его этап я выделяю определенный максимальный балл, который соответствует его значимости. Приведу пример.

1. Явка на урок, готовность к уроку ..... 1 балл
2. Самоорганизация учебной деятельности (внимательное и вдумчивое слушание объяснения учителя, быстрое включение в работу, серьезное ее выполнение, умение переключать внимание) ..... 3 балла
3. Выполнение домашнего задания ..... 4 балла

4. Самостоятельная работа (тест и т.д.) .... 10 баллов  
 5. Работа по изучению нового материала ..... 3 балла  
 6. Экспресс-контроль ..... 2 балла  
 7. Познавательная активность и смекалка ..... 2 балла  
**ВСЕГО ЗА УРОК** ..... 25 баллов

Исходя из итоговой цифры, «получаются» такие отметки:

- «5» ставлю за 22–25 баллов  
 «4» — за 19–21 балл  
 «3» — за 13–20 баллов  
 «2» — за 6–12 баллов  
 «1» — за 0–5 баллов

Суммировать баллы каждого ученика на уроке — это потеря времени. Для того чтобы эти потери сократить, на отдельном листе я изображаю план класса и отмечаю место каждого ученика. По ходу урока на этом листе в «поле ученика» ставлю «минусы», соответствующие его недоработкам. В итоге визуально легко подсчитать число «минусов» — число потерянных каждым учащимся за урок баллов.

Некоторые этапы урока оценивают сами учащиеся в ходе взаимопроса. Иногда проверяю объективность этих оценок. Делаю это следующим способом. После взаимопроверки учащиеся сообщают полученные ими баллы; я выставляю их в свой журнал. Затем с помощью игрального кубика определяю номер ряда и парты, с которой учащиеся идут к доске для перепроверки. Если ответы их соответствуют выставленным ранее баллам, то и весь класс получает оценки, выставленные одноклассниками. Если же ответы у доски хуже, что выявляет необъ-

ективность ученической оценки, то оценки всем снижаются на столько же баллов, как и этим опрашиваемым. После однократного применения этого приема у детей пропадает желание лукавить.

Как я уже сказал, моя система оценивания базируется на модульном подходе к обучению. Существуют различные точки зрения на то, что такое модуль. Ряд зарубежных авторов (В. и М. Гольдшмидт) понимают под модулем самостоятельную единицу учебной деятельности. Иначе определяет суть модуля Дж. Рассел, считая его автономной порцией учебного материала. П.А. Юцявичене считает: сущность модульного обучения состоит в том, что обучающийся более самостоятельно или полностью самостоятельно может работать с предложенной учебной программой, содержащей в себе цель, план действий, банк информации и методическое руководство. При этом функция педагога может варьироваться от информационно-контролирующей до консультативно-координирующей.

Модули могут быть тематические, а могут быть иные: информационные, тренировочно-коррекционные, творческие, контролируемые.

Набранные за модуль баллы можно перевести в отметки, исходя из следующего критерия:

- 100–90% от максимального числа баллов — отметка «5»,  
 89–75% — отметка «4»,  
 74–50% — отметка «3»,  
 меньше 50% — отметка «2».

Привожу фрагмент планирования темы «Электромагнитная индукция» в XI классе и организации контроля по ней.

Название блока	Тема, форма занятия	Время	Вид контроля	Макс. кол-во баллов
Информационный	Открытие ЭМИ. Магнитный поток. Направление индукционного тока. Закон ЭМИ. <i>Лекция</i>	1 урок	текущий	10
	ЭДС индукции в движущихся проводниках. <i>Эвристическая беседа</i>	1 урок	текущий	10
	Вихревое электрическое поле. <i>Самостоятельная работа, тест</i>	1 урок	промежуточный	15
	Самоиндукция, индуктивность. Энергия магнитного поля. <i>Фронтальный эксперимент, работа с книгой</i>	1 урок	текущий	15
Тренировочно-коррекционный	Практикум по решению задач. <i>Лабораторная работа</i>	2 урока	фронтальный, индивидуальный, групповой	10 + 10
Контроль по всему модулю	<i>Комбинированный зачет</i>	2 урока	итоговый	36
Итого:				106

## ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ф.Т.Шишкин  
(г. Москва, ПГУ)

**В**ажной и актуальной задачей современной школы является задача качественного обучения школьников основам наук. Ее решение осложняется произошедшим за последние годы сокращением числа часов в основной общеобразовательной школе на изучение предметов физико-математического цикла. Перед учителем физики встает проблема: как за минимальное время, отведенное на изучение предмета, выполнить требования стандарта основного общего образования, сформировать устойчивый интерес к предмету и подготовить учеников для продолжения образования в профильной школе?

Важным компонентом работы современного учителя является объективная оценка результатов учебной деятельности. Используемая в настоящее время пятибалльная система оценки обладает существенными недостатками, основными из которых являются следующие:

1) на практике данная система превращается из пятибалльной в четырехбалльную (а иногда и в трехбалльную);

2) такая система оценки малоинформативна и не позволяет в полной мере учесть и оценить все многообразие видов урочной и внеурочной работы ученика по предмету;

3) пятибалльная система в основном ориентирована на так называемого среднего ученика и не активизирует работу двух других групп учащихся: сильные, способные дети, как правило, не испытывают серьезных затруднений в получении отличной оценки и быстро теряют стимул к постоянной активной и самостоятельной работе на каждом уроке; слабо подготовленные ученики часто ограничиваются оценкой «три» и не проявляют заинтересованности в повышении своего уровня знаний;

4) данная система не позволяет четко ранжировать учеников по результатам их учебных достижений.

В создавшейся ситуации выходом может быть использование в обучении рейтинговой системы оценки знаний, умений и навыков. Такая система в последнее время находит все большее распространение в практике работы вузовских преподавателей. В середине 90-х годов прошлого столетия возникла заинтересованность в возможности ис-

пользования рейтинговой технологии при изучении школьного курса физики. Была проведена определенная работа в этом направлении: выделены виды учебной деятельности на уроке физики, подлежащие оценке; определено наибольшее число баллов, соответствующее каждому виду деятельности (с учетом трудности работы и временных затрат на ее исполнение); были разработаны рекомендации для учителей.

Под рейтинговой технологией мы будем понимать такую технологию, при которой весь учебный материал разбивается на отдельные модули; подбирается система заданий для каждого модуля и для каждого занятия, позволяющая оперативно диагностировать уровень учебных достижений учащихся; определяется количество баллов за выполнение каждого задания или вида учебной деятельности и по итогам работы каждый обучаемый занимает определенное место в рейтинге.

Мы предлагаем при изучении школьного курса физики на уроке оценивать следующие виды работы (в скобках указано предлагаемое максимальное количество баллов для оценки).

### 1. Изучение нового материала:

- ответ на вопрос учителя (0,5 балла);
- дополнение рассказа (или объяснения) учителя конкретными примерами (0,5 балла);
- участие в дискуссии (0,5 балла);
- проведение аналогии с ранее изученным материалом (0,5 балла);
- выявление (учет) межпредметных связей (0,5 балла);
- участие в обсуждении просмотренного кино- или видеоматериала (0,5 балла);
- работа с учебником (1 балл);
- краткое сообщение по новому материалу (1,5 балла);
- составление плана по рассказу (или объяснению) учителя (0,5 балла);
- составление конспекта по рассказу (или объяснению) учителя (1 балл);
- объяснение физической демонстрации, предложенной учителем (1 балл);
- помощь учителю в подготовке и проведении демонстрации (2 балла);
- заполнение предложенной учителем таблицы (1 балл);
- составление таблицы по изученному на уроке материалу и заполнение ее (1,5 балла);



- оформление изученного материала в виде структурно-логической схемы (1,5 балла);
- составление опорного конспекта по изученному материалу (2 балла) и др.

## **2. Проверка домашнего задания, повторение ранее изученного материала, контроль знаний, умений и навыков учащихся:**

- ответ на вопрос при фронтальном опросе (0,5 балла);
- ответ на вопрос в конце параграфа (0,5 балла);
- письменный ответ на вопрос в конце параграфа (1 балл);
- ответы на вопросы при самопроверке по листам самоконтроля (2 балла);
- ответы на вопросы при взаимоконтроле по листам взаимоконтроля (2 балла);
- ответы на вопросы при магнитофонном (или компьютерном) опросе (2 балла);
- выполнение задания по рисунку в учебнике или на доске (1 балл);
- работа у доски с помощью опорного конспекта (1,5 балла);
- рассказ у доски по памяти (2 балла);
- рассказ при взаимопроверке (1,5 балла);
- рассказ при магнитофонном опросе (1,5 балла);
- сформулирование и задание вопроса ученику (0,5 балла);
- рецензирование ответа ученика (1 балл);
- оценивание и обоснование ответа ученика (0,5 балла);
- воспроизведение демонстрационного опыта, показанного ранее учителем (1 балл);
- работа с физическими приборами (2 балла);
- выполнение домашнего экспериментального задания и его оформление (2 балла);
- изготовление простого самодельного прибора и показ с его помощью опыта или демонстрации (5 баллов);
- работа со схемами электрических цепей (1,5 балла);
- работа с формулами (1,5 балла);
- работа с физическими величинами (1,5 балла);
- письменное воспроизведение опорного конспекта у доски или на месте по памяти (1 балл);
- физический диктант (3 балла);
- выполнение тестового задания (5 баллов);
- решение физического кроссворда, ребуса и т. п. (1,5 балла);
- составление физического кроссворда или ребуса (2 балла);
- подготовка краткой исторической справки (1,5 балла);

- подбор материала с использованием средств массовой информации и телекоммуникаций (газеты, журналы, книги, радио, телевидение, Интернет) (2 балла);
- изготовление краткого справочника по материалу темы (3 балла);
- написание физического сочинения (3 балла);
- написание физического изложения (2 балла);
- сочинение физической сказки (3 балла);
- сочинение стихотворения с физическим содержанием (3 балла);
- сочинение и оформление комикса по изученному материалу (3 балла);
- выступление с докладом (2,5 балла);
- подготовка и оформление реферата (4 балла) и др.

## **3. Решение физических задач:**

- участие в разборе новой физической задачи (0,5 балла);
- воспроизведение решения домашней задачи у доски (без тетради) (1 балл);
- решение качественной задачи (1 балл);
- решение типовой задачи (1,5 балла);
- решение экспериментальной задачи (1,5 балла);
- решение задачи повышенной сложности (2 балла);
- решение олимпиадной задачи (3 балла);
- составление физической задачи по изученному материалу (1,5 балла);
- кратковременная самостоятельная работа (5 баллов);
- контрольная работа (10 баллов) и др.

## **4. Выполнение лабораторных работ и работ физического практикума:**

- объяснение хода работы (0,5 балла);
- допуск к работе (1 балл);
- выполнение работы (4 балла);
- выполнение дополнительного задания (1 балл);
- оформление работы (2 балла);
- отчет по работе (3 балла) и др.

Аналогично учитель может оценить и разнообразные виды внеурочной работы по физике.

Каждый вид работы оценивается учителем, исходя из определенного заранее количества баллов (в зависимости от важности, степени сложности задания и времени, отводимого на его выполнение) и качества выполнения. Кроме того, при определении количества баллов за каждый вид учебной деятельности школьников мы опирались на наш опыт работы и результаты проведенной нами экспертной оценки. Градация баллов идет через 0,5 балла.

Результаты работы по всем видам деятельности на уроке и вне урока фиксируются в специальном лист-контроле. Рейтинг каждого ученика подводится регулярно (после урока, в конце недели, в конце месяца и т. д.). Накопление рейтинговых баллов может происходить в пределах модуля, учебной темы или даже раздела, в течение четверти, полугодия или даже учебного года. Лучшие ученики могут быть освобождены от зачета по изученной теме.

Экспериментальная работа под руководством автора по изучению возможностей внедрения рейтинговой технологии в школьное обучение физике проводилась в 2000—2004 годах на базе гимназии № 4 города Стерлитамака учителем физики высшей категории В.Д. Курченковой.

При экспериментальном обучении было установлено, что:

1) повысилась учебно-познавательная активность школьников на уроке и при выполнении домашних заданий;

2) усилилась самостоятельность школьников в обучении;

3) практически исчезли конфликты с учениками и их родителями, связанные с получением оценки;

4) увеличилось число школьников, занимающихся внеурочной учебно-исследовательской деятельностью;

5) постепенно формировались такие качества личности, как ответственность, настойчивость в получении нужного результата, тщательность в выполнении заданий, исчезла боязнь получить плохую оценку.

Наша работа показала, что использование рейтинговой технологии дает полную и объективную картину об уровне усвоения знаний и умений, о результатах деятельности учащихся по всем видам учебной работы и определяет место (ранг) каждого ученика в классе или параллели.

Справедливости ради следует сказать и о том, что рейтинговая технология (как и любая другая система или технология) не является идеальной и

имеет определенные недостатки: увеличивается загруженность учителя, возникают трудности психологического характера и др.

Учитель, работающий по рейтинговой системе, обязательно должен знать ответ на важный вопрос: как эту систему связать с пятибалльной системой оценки знаний, от которой учитель не может полностью отказаться? В этих целях мы рекомендуем построить работу учителя следующим образом:

— заранее продумать все виды работы на данном уроке;

— определить и обосновать число баллов за каждый вид работы;

— подсчитать максимально возможное число баллов, которое ученик может реально набрать на данном уроке;

— определить количество баллов, необходимое ученику для получения той или иной оценки на данном уроке;

— выбрать способы фиксации работы школьников;

— на организационном этапе урока: сообщить учащимся, чем они будут заниматься на уроке;

— представить все виды учебной работы и соответствующее количество баллов; назвать максимально возможный рейтинговый балл, который можно получить на уроке, и баллы, необходимые для получения той или иной оценки.

Наш опыт работы показал, что рейтинговую систему нельзя сводить только к системе оценивания знаний, умений и навыков учащихся. Такая работа требует коренной перестройки всего учебного процесса. Поэтому мы считаем, что ее можно называть рейтинговой технологией обучения.

Таким образом, использование рейтинговой технологии активизирует учебно-познавательную деятельность и позволяет организовать обучение с учетом индивидуальных возможностей каждого учащегося.

### Журнал «Физика для школьников»

Уважаемые коллеги, представляем вам новый журнал «Физика для школьников».

В нем, как и в «Физике в школе», большое внимание будет уделяться эксперименту. Это будут увлекательные опыты, рассчитанные на учащихся самого разного возраста. Опыты, которые можно будет проводить с помощью простых средств или специального оборудования, а иногда это будет описание тех явлений, которые можно наблюдать в природе.

Мы надеемся, что подход к обучению, как к научному развлечению, поможет преодолеть проблемы, возникшие в последнее время при изучении физики, поможет пробудить интерес к нашему предмету, будет стимулировать познавательную активность, развивать наблюдательность, пространственное мышление и изобретательские способности.

Кроме того, планируется предоставить возможность самим юным экспериментаторам рассказывать о своих исследованиях, обмениваться идеями, спорить.

Но для того, чтобы журнал стал таким, мы должны рассказать о нем своим ученикам, объяснить им, как можно использовать его возможности.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРВЫХ ЛЕТ  
ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

**С**оциальный заказ общества на современном этапе изменился в сторону более жестких требований к развитию и способностям подрастающего поколения и требует от нас, учителей, работать по-новому, достигать новых качественных результатов.

При этом изменилось отношение детей к обучению, причем в сторону ухудшения. Не секрет, что для большинства учащихся учебный труд — не более чем тягостная повинность. Можно с горечью констатировать факт, что интерес к физике как школьному предмету очень низок. Дети объясняют это трудностью науки («Самый сложный предмет в школе», «Так трудно, да еще и от жизни оторвано» — из анкет десятиклассников нашей школы).

Я вижу причину в недостаточной сформированности интереса к предмету на первой ступени изучения. Поэтому необходимо эффективно применять вариативные инновационные методы обучения, способные пробудить желание изучать физику, способствующие получению качественных знаний, влияющих на саморазвитие школьников и учитывающие возрастные, психологические, физиологические особенности учащихся.

Добиться решения обозначенных проблем можно лишь через личностно-ориентированные технологии, ибо обучение, ориентированное на некоего среднего ученика, на усвоение и воспроизведение знаний и умений, не может отвечать сложившейся ситуации. Ведь только личностно-ориентированное образование подразумевает, что личность ученика находится в центре внимания, что познавательная деятельность, а не преподавание, является ведущей в тандеме учитель — ученик.

Одно из условий развития познавательной активности — организация исследовательской деятельности, выработка у учащихся исследовательских умений. Важно убедить учащихся, что исследовательский подход необходим не только тем, чья жизнь связана с научной работой, — это необходимо каждому человеку. Универсальные умения

Т.М.Татарина

(Оренбургская обл., Ильинская средняя школа)

исследовательского поведения требуются от современного человека в самых разных сферах жизни. Общая тенденция развития современного материального и духовного производства такова, что творческий, исследовательский поиск становится неотъемлемой частью любой профессии. Ни один менеджер или маркетолог не станет принимать решения, не исследовав ситуацию; ни один педагог, психолог или врач не станет действовать вслепую «методом проб и ошибок»; любая домохозяйка, прежде чем покупать продукты или бытовую технику, тщательно исследует всю палитру предложений.

Исследовательское поведение в современном мире рассматривается как неотъемлемая характеристика личности, входящая в структуру представлений о профессионализме в любой сфере деятельности. И даже шире — как стиль жизни современного человека. Подготовка ребенка к исследовательской деятельности, обучение его умениям исследовательского поиска становится важнейшей задачей современного образования.

У меня свои размышления по обозначенным проблемам. Может быть, я повторюсь во многих теоретических положениях, но любое осмысление не может быть глубоким без изучения работ классиков педагогической науки, без постоянного обращения к наработкам ведущих методистов и практиков преподавания физики в школе. Многие из предложенных мною приемов и способов не являются новыми. Я, переработав гору литературы, выбрала наиболее приемлемые, на мой взгляд, апробировала их со своими учащимися, и предлагаю в качестве рекомендаций учителям, заинтересованным в успешном формировании у своих школьников исследовательских умений.

Наша школа поставила перед педагогическим коллективом образовательную цель: создавать условия для развития познавательного интереса, творческих способностей и прогрессивного саморазвития личности школьника.

Решая поставленные задачи, я считаю самым актуальным и необходимым на сегодняшний день в своей работе способствовать поисковой деятельности учащихся, влияя тем самым на развитие исследовательских умений.

Вопрос о том, как обучать детей специальным знаниям и умениям, необходимым в исследовательском поиске, а также методам обработки полученных материалов, не прост и еще недостаточно рассматривается в специальной педагогической литературе. Одним из действенных и наиболее близких к этому направлений является работа по целенаправленному развитию мышления. Физике принадлежит здесь особая роль — это одна из приоритетных наук, развивающих логическое и критическое мышление, на уроках возможно использование широкого спектра способов деятельности, изучение физики в средней школе является средством, помогающим школьникам освоить ту часть человеческой культуры, которая во многом определяет лицо современной цивилизации.

Для формирования физического мышления школьников на уроках физики целесообразно:

- раскрывать плодотворность многоаспектного изучения процессов, объектов и ограниченность одностороннего подхода (например, технический прогресс, способствуя росту благосостояния человечества, подвел цивилизацию к экологической катастрофе);
- побуждать учащихся высказывать разнообразные точки зрения на изучаемый объект, обсуждать положительное и отрицательное влияние того или иного явления (трения, атмосферного давления, электризации и др.) на жизнедеятельность человека;
- обучать разным способам выражения физических идей (символическому, образному, графическому);
- составлять всевозможные задачи (например, по рисунку), связанные с тем или иным объектом;
- открывать в знакомых технических объектах физические закономерности;
- привлекать пословицы, загадки, стихи, в которых речь идет о физических явлениях, приборах, технических установках.

Вся история человеческого общества показывает, что наиболее значительные изобретения и открытия совершались там и тогда, где и когда обнаруживались несоответствия и противоречия. Умение видеть противоречия — важное качество человека-творца, который должен воспринимать

мир ставящим все новые и новые загадки, должен находить удивительное в ставших давно привычными вещах.

При разработке уроков я стремлюсь к тому, чтобы на различных уроках или на различных этапах одного урока учащиеся участвовали в различных видах деятельности.

Школьники:

- слушают, приводят примеры, демонстрируют и наблюдают опыты, пользуются готовыми схемами (объяснительно-иллюстративный метод);
- проговаривают изучаемый материал; вслед за учителем заполняют схемы (репродуктивный метод);
- отвечают на проблемные вопросы учителя (проблемный метод);
- выполняют новые для себя практические экспериментальные задания (частично-поисковый метод);
- самостоятельно конструируют свои знания, критически и творчески осмысливают предлагаемые задачи, пытаются увидеть, сформулировать и решить проблему (исследовательский метод).

Творчество предполагает способность учащихся к самостоятельному поиску решения задачи в условиях неопределенности (нет четкого алгоритма действий, предложенная ситуация сложнее, чем та, на которой отработывалось то или иное умение). При этом у ученика есть возможность предложить свое оригинальное решение, выйти за рамки поставленной задачи. Примером могут служить исследовательские задачи к теме «Скорость», экспериментальные задачи на определение плотности вещества.

#### **Задачи, формирующие умения переводить единицы физических величин**

1. Кто быстрее: ласточка или скворец? Скорость ласточки 17 м/с, а скворца 74 км/ч.
2. Самое быстрое животное — гепард. Он может двигаться со скоростью 100 км/ч. Какой путь он пройдет за 30 с?

#### **Задачи, формирующие математическую культуру**

Баба Яга летела в ступе со скоростью 20 м/с в течение 5 мин, затем бежала по лесу полчаса и продвинулась еще на 2 км. На ее пути раскинулся пруд шириной 1 км, который она преодолела со скоростью 0,5 м/с. С какой средней скоростью она гналась за бедным Иванушкой?

**Исследовательские задачи,  
требующие планирования  
эксперимента или получения  
данных из дополнительных  
источников**

1. «Раным-рано выехал Илья из Муром и хотелось ему к обеду попасть в стольный Киев-град. Его резвый конь поскакал чуть пониже облака ходячего, повыше лесу стоячего». Оцените, с какой скоростью двигался богатырский конь, и сравните ее со скоростью скаковой лошади.

*Подсказка 1.* Чтобы рассчитать скорость, нужно пройденный путь поделить на время движения.

*Подсказка 2.* Расстояние можно узнать, воспользовавшись географической картой. Время движения оцени самостоятельно, если «раным-рано» — 5 часов утра, а обед бывает в полдень.

*Подсказка 3.* Значение скорости скаковой лошади можно узнать в Справочнике по физике.

2. Определите скорость прохождения вами дистанции 60 м на уроке физкультуры.

3. Сколько времени свет идет от Солнца до Земли? Необходимые сведения можно получить из «Справочника по физике и технике» Еноховича.

**Творческие задачи  
с недостающими данными**

П.П.Ершов «Конек-Горбунок»

Ну-с, так едет наш Иван

За кольцом на окиян.

Горбунок летит как ветер,

И в почин на первый вечер

Верст сто тысяч отмахал

И нигде не отдыхал.

Сколько раз за первый день Конек-Горбунок обогнул Землю?

**Экспериментальные задания  
по теме «Плотность»**

1-й уровень: Определить плотность хозяйственного мыла.

*Подсказка.* Масса написана на куске мыла, размеры измерьте линейкой.

2-й уровень: Определите плотность картофеля.

*Подсказка.* В вашем распоряжении весы и мерный стакан.

3-й уровень: Определите плотность своего тела.

*Подсказка.* Погрузись в ванну!

Одна из форм урока, когда одинаковое экспериментальное задание выполняется всеми учащимися одновременно под руководством учителя согласно предложенной инструкции — лабораторная

работа. Такая форма проведения лабораторных занятий дает возможность связать эксперимент с изучаемым материалом, сформировать у учащихся умения обращаться с физическими приборами, а также накопить опыт выполнения экспериментальных заданий. В рамках деятельностного подхода большее внимание уделяется повышению мотивации, активизации личностной позиции учащихся, развитию творческого потенциала ребенка. Попытаться осуществить такой подход на практике можно, организовав самостоятельный творческий поиск: например, исследование зависимости от различных параметров силы трения или архимедовой силы.

**От чего зависит сила Архимеда?  
Задание первой группы**

**Оборудование:** сосуд с водой, динамометр, алюминиевый и медный цилиндры из набора тел калориметра, нить.

1. Определите архимедовы силы, действующие на первое и второе тела.

2. Сравните объемы тел и архимедовы силы, действующие на тела.

3. Сделайте вывод о зависимости (независимости) архимедовой силы от объема тела.

**Задание второй группы**

**Оборудование:** сосуд с водой, тела разного объема из пластилина, динамометр, нить.

1. Определите архимедову силу, действующую на каждое тело.

2. Сравните эти силы.

3. Сделайте вывод о зависимости (независимости) архимедовой силы от объема тела.

**Задание третьей группы**

**Оборудование:** динамометр, нить, сосуды с пресной водой, соленой водой и маслом, алюминиевый цилиндр.

1. Определите архимедовы силы, действующие на тело в пресной воде, соленой воде и масле.

2. Чем отличаются эти жидкости?

3. Что можно сказать об архимедовых силах, действующих на тело в разных жидкостях?

4. Установите зависимость архимедовой силы от плотности жидкости.

**Задание четвертой группы**

**Оборудование:** мензурка с водой, алюминиевый цилиндр, нить, динамометр.

1. Определите архимедовы силы, действующие на тело на глубине  $h_1$  и на глубине  $h_2$ , большей, чем  $h_1$ .

2. Сделайте вывод о зависимости (независимости) архимедовой силы от глубины погружения тела.

### Задание пятой группе

**Оборудование:** кусочек пластилина, сосуд с водой, нить, динамометр.

1. Кусочку пластилина придайте форму шара, куба, цилиндра.
2. Поочередно опуская фигурку в воду, с помощью динамометра определите архимедову силу, действующую на нее.
3. Сделайте вывод о зависимости (независимости) архимедовой силы от формы тела.

После полученных результатов каждая группа устно отчитывается о своей работе и сообщает свои выводы. Выводы записываются учащимися в тетрадях, а учителем — на доске в виде таблицы.

Очевидно, что подробные инструкции снижают самостоятельность учащихся, препятствуют развитию их мышления. Одним из путей реализации заявленного подхода может служить дифференциация заданий учащимся для выполнения. Например, три уровня сложности в лабораторной работе по исследованию зависимости давления твердого тела на опору.

Инструкция первого уровня сложности содержит краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы, методику проведения эксперимента, предписанный план действий.

Данный уровень сложности соответствует воспроизведению знаний, умений и навыков, полученных учащимися при выполнении фронтальной лабораторной работы, не предполагает самостоятельного поиска решения.

Для развития самостоятельности и повышения мотивации при выполнении заданий инструкция второго уровня сложности составлена так, что содержит лишь теоретическое обоснование метода выполнения работы. Учащиеся должны самостоятельно составить план проведения работы и реализовать его.

Инструкция третьего уровня сложности содержит лишь задание и перечень оборудования, которое необходимо использовать. Для выполнения заданий этого уровня учащимся необходимо самостоятельно изучить литературу по данному вопросу, решить предложенную задачу теоретически, составить план выполнения эксперимента по проверке найденного решения и провести необходимые измерения, сделать выводы и оценить предложенный способ решения.

Правильное выполнение заданий свидетельствует, что ученик усвоил основные вопросы темы.

Для теоретической подготовки к выполнению работы третьего уровня сложности требуется предварительная подготовка. Поэтому задание может быть выдано учащимся заранее, выполнению работы предшествуют письменные ответы на вопросы, раскрывающие ход предстоящей работы.

### Изучение давления твердого тела на опору

**Оборудование:** динамометр, линейка, брусок деревянный.

#### Творческая постановка

Письменно ответь на вопросы:

1. Какие расчеты необходимо выполнить, чтобы определить давление бруска на стол?
2. Какие величины надо знать, чтобы определить давление бруска?
3. Покажи эти величины на чертеже.
4. Какими приборами нужно воспользоваться для необходимых измерений?
5. Может ли этот же брусок производить иное давление на стол? Дай объяснение.
6. Составь план выполнения исследования зависимости давления бруска на стол.
7. Подготовь таблицу для записи результатов.
8. После проверки учителем подготовленности и получения допуска к выполнению работы выполни эксперимент.
9. Сделай выводы по полученным результатам.

#### Частично-поисковый вариант

1. Записать формулу, определяющую давление.
2. Измерить силу давления бруска на стол (вес бруска).
3. Сделать необходимые измерения и вычислить площадь грани бруска.
4. Вычислить давление бруска на стол.
5. Поставьте брусок на другую грань и повторите измерения и вычисления.
6. Запишите результаты в тетрадь в виде таблицы.
7. Сделайте вывод по полученным данным.

#### Репродуктивно-исполнительный вариант

1. Записать формулу, определяющую давление.
2. Измерить силу давления бруска на стол (вес бруска).
3. Измерить длину и ширину меньшей грани бруска.
4. Вычислить площадь меньшей грани бруска.
5. Вычислить давление бруска на стол.
6. Вычислить площади средней и самой большой граней бруска.
7. Вычислить давление бруска на стол в этих случаях.
8. Результаты всех измерений и вычислений записать в тетрадь.

9. Сделать вывод о зависимости давления бруска от площади опорной грани.

Формирование умений самостоятельно ставить опыты — сложный вид деятельности как для учащихся, так и для учителя. Руководство этим видом деятельности намного сложнее, чем при традиционном обучении, потому что так дети еще не привыкли работать, да и не все они могут работать на таком уровне сложности, полностью посвящая себя творчеству. Самостоятельность вырабатывается постепенно, начиная с выполнения программных работ в сочетании с не программными, воспроизводящих — с творческими работами, классных — с домашними.

Среди разнообразных умений самостоятельно ставить опыты первоочередными я считаю следующие:

- умение сформулировать цель опыта. Это одно из главных исходных умений. Оно является не только направляющим во всей деятельности по проведению опыта, но и дает стимул к физическому эксперименту вообще. В большинстве программных лабораторных работ, описанных в учебниках, название работы дается в такой формулировке, которая одновременно раскрывает и цель опыта. Это приводит к тому, что отпадает необходимость еще раз формулировать и записывать цель опыта. Поэтому формулировку работы надо дать так, чтобы этот недостаток исключался. Например: вместо названия программной работы «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости» можно дать формулировку «Экспериментальное исследование способов подъема тела на высоту  $h$ ». Конечно, далеко не всегда семиклассники могут дать удачную формулировку, хотя с первых же лабораторных работ я требую, чтобы учащиеся самостоятельно четко формулировали цели и задачи работы.

При анализе результатов работы следует показывать, как могла быть сформулирована цель и каковы задачи опытов. Постепенность, но неотступность в требованиях формулировать цель и задачи работы — одно из главных условий успеха;

- умение планировать выполнение опыта. Сюда входят такие действия, как выделение элементов опыта (из каких составных частей состоит опыт), последовательность выполнения этих элементов и операций. На начальном этапе обучения физике формулирование этого умения следует относить не ко всей работе, а лишь к отдельным опытам, так как у подростков еще слабо развито абстрактное мышление и им трудно концентрировать долго внимание на трудном для них материале;

- умение выбирать необходимые для проведения опыта приборы и материалы.

В программных фронтальных работах уже указано, какими приборами нужно пользоваться. При постановке исследовательских заданий (например, по теме «Скорость», домашние экспериментальные задания на определение плотности различных веществ) я сначала не указываю, каким оборудованием нужно воспользоваться, а даю возможность высказаться детям, и только после этого при затруднениях предлагаю подсказки. На первых порах ограничиваю самостоятельный выбор лишь некоторыми приборами и умениями работы с ними:

- умение пользоваться измерительными приборами. На первых порах формируются умения определять цену деления прибора и умение производить отсчет. Отсюда вытекает необходимость давать повторные работы с применением измерительного цилиндра, а также домашние экспериментальные работы творческого характера по изготовлению собственного мерного сосуда с заданной ценой деления;

- умение записывать результаты измерений. Сначала рекомендую записывать полученные результаты на черновике, чтобы не допускать исправления в отчете;

- умение оформлять отчет по лабораторной работе.

Для работ, которые не предусмотрены программой и их описания нет в учебнике, заранее готовлю бланки отчетов, где учащиеся должны только вносить свои результаты. При формировании умений самостоятельно проводить лабораторную работу придерживаюсь следующих **принципов**:

- стремиться реализовать один из главных принципов дидактики — осознанное овладение умениями на основе приобретенных знаний. Для этого при подборе экспериментальных заданий руководствуюсь практической значимостью работы, опираюсь на интерес, вызванный необычностью задания;

- формировать обобщенные умения, обладающие свойством широкого переноса. На каждом уроке использую элементы, позволяющие развивать общеучебные навыки, обращаюсь к рекомендациям по научной организации труда школьников: работа с текстом учебника, выработка умений делить материал на смысловые части, озаглавливание структурных элементов, работа с иллюстрациями к параграфу, правила выполнения домашних заданий, правильная разработка режима дня;

- при разработке системы заданий стремлюсь осуществлять преемственность: последующие работы должны (там, где возможно) формировать умение включать в систему других умений;

- постепенность в наращивании трудностей: начинать с формирования простых (элементарных) умений и переходить к формированию более сложных умений.

Одним из любимых видов работ для семиклассников является самостоятельное составление задач, который способствует не только овладению предметным материалом, но и развитию творческого мышления. Причем свои задачи они оформляют красочно, с использованием картинок из старых учебников по природоведению, биологии, географии, а также собственных рисунков.

Повторю, что к умениям и навыкам, необходимым в решении исследовательских задач, относятся умения: видеть проблемы, задавать вопросы, выдвигать гипотезы, давать определение понятиям, классифицировать наблюдения и навыки проведения экспериментов, делать выводы и умозаключения, структурировать материал, работать с текстом и др. Выработка этих качеств возможна разнообразными упражнениями, начинать работу желательно еще с дошкольного возраста, продолжать в начальных классах. В VII классе на уроках физики эта работа продолжается.

Умение видеть проблемы — это интегральное свойство, характеризующее мышление человека. Многие ученые утверждают, что увидеть и сформулировать проблему часто важнее и труднее, чем ее решить. Не стоит непременно требовать ясного осознания и формулирования проблемы и четкого обозначения цели. Вполне достаточно ее общей, приблизительной характеристики. Упражнения, позволяющие развивать умения видеть проблему — это упражнения типа «А что будет, если...», «Как могло такое получиться?», видение мира глазами другого объекта, описание признаков и свойств объектов, наблюдение и анализ действительности.

Ответ на поставленную проблему достигается посредством умственной деятельности, протекающей в форме выдвижения догадок или гипотез. В этом процессе обязательно требуются оригинальность и гибкость мышления, продуктивность, а также такие личностные качества, как решительность и смелость. Гипотезы рождаются как в результате логических рассуждений, так и в итоге интуитивного мышления. Для того чтобы научиться выработать гипотезы, надо научиться, размышляя, задавать вопросы: «Почему?..», а предположения начинать со слов: «может быть...», «предположим...», «допустим...», «возможно...».

Одна из форм логического мышления — понятие. Подросткам трудно дается формулировка понятий, так как у них еще слаб механизм обобщения и абстрагирования. Для развития этих умений обязатель-

но на уроках применяем загадки (например, при изучении физических явлений или приборов), которые позволяют концентрировать внимание на существенных признаках понятия, подбор пословиц и поговорок об изучаемом явлении, народных примет. Свои находки ребята оформляют в виде рисунков.

Исследование и познание мира не сводится только к восприятию предметов и явлений. Базовое свойство человека — тенденция структурировать опыт. С помощью классификации люди не только упорядочивают перцептивный опыт в значительные блоки, но и преобразовывают конкретные наблюдения в абстрактные категории. Такую работу начинаю проводить с первых уроков физики: из перечня предложенных слов выделить группы физических понятий, физических явлений, тел и веществ. Задания «Какое слово лишнее?» или «Допиши недостающее слово» позволяют одновременно учить классификации и проверять знание физической терминологии.

Хорошую возможность для развития способности к наблюдению и умению анализировать зрительные образы дают задания с намеренно сделанными ошибками. Например, задание детям — найти ошибки художника.

Особый вид исследовательских умений — это умение работать с текстом или книгой. Материал многих параграфов учебника позволяет учить семиклассников составлять развернутый план, озаглавливать отдельные абзацы. Сразу же обсуждаем предложенные варианты, выбираем лучший. Уже в VII классе учимся составлять тезисы прочитанного, конспектировать. В качестве ориентира учащиеся могут пользоваться обобщенными планами ответов о физических понятиях, величинах, явлениях, которые предложены в кабинете в форме памяток «Учись учиться».

Формирование обобщенных приемов познавательной деятельности позволяет снять противоречие между все возрастающим объемом знаний, подлежащих усвоению, и возможностями их усвоения: будучи сформированными при изучении одних понятий, они становятся орудием усвоения других знаний.

На повторительно-обобщающих уроках контроль знаний эффективен, если он проходит в форме соревнования групп. Оно может быть построено следующим образом.

1. Класс делится на две группы, в состав которых входят теоретики, экспериментаторы, эксперты.
2. От каждой группы у доски работает по одному



представителю-теоретику, которые получают теоретическое задание (например, решить задачу).

3. Ученики-экспериментаторы готовят по предложенным описаниям каждый свой опыт на демонстрационном столе.

4. Во время подготовки теоретиков и экспериментаторов остальные учащиеся выполняют тестовые задания.

5. Заслушивают теоретиков и экспериментаторов, эксперты дают оценку представленным работам.

6. Группы обмениваются 2–3 заранее подготовленными вопросами. Задающий вопрос оценивает ответ представителя из другой группы.

7. Заслушивают заранее подготовленные мини-сообщения учащихся (по одному от группы) по вопросам, относящимся к пройденному материалу, но оставшимся «за страницами учебника».

8. Проводится физическая викторина, включающая задачу-опыт, задачу-рисунок, задачу-сказку, задачу-пословицу.

9. Подводится итог встречи. Оценивается работа учащихся, их знания.

### Урок-соревнование по теме «Равномерное движение»

Конкурсная часть.

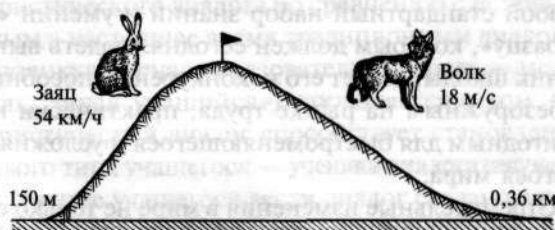
1. Оживить змейку, сделав преобразования.



2. Раскрасить цветок и дописать ответы.



3. Кто быстрее поднимется на вершину горы?



4. Конкурс капитанов.

Экспериментальное задание по определению скорости движения воздушного пузырька в трубке с водой.

5. Домашнее задание.

Кто больше приготовит пословиц и поговорок на движение?

Важная педагогическая задача: необходимо как можно дольше поддерживать у школьников интерес к окружающему миру, развивать у них любознательность, умение удивляться «обыденным вещам» и находить в них новые, противоречивые и неожиданные черты. Для успешной реализации этой насущной программы нужны специальные задачи, привлекающие учащихся своей необычностью, «остротой сюжета», внутренней противоречивостью, конфликтностью содержания. Наличие конфликтной ситуации повышает эмоциональный настрой учащихся, увеличивает интерес к задаче, активизирует мышление и внимание, развивает изобретательность и выдумку. Все вместе это объединяется в учебном проекте. Он отличается от обычной исследовательской задачи необычной формулировкой, нестандартными видами работ, дает учащимся возможность интегрирования знаний, умений применять знания из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. В следующей своей работе я предложу на суд редакции и учителей разработанные мною и осуществленные на протяжении двух лет с учащимися VII–IX классов учебные проекты.

## ДИАЛОГ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭВРИСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

А.Д.Король

(Центр дистанционного образования «Эйдос»)

**П**роблема наполнения содержания, форм и методов физического образования творческим компонентом стоит на сегодняшний день доста-

точно остро. Процессы глобализации и информатизации общества привели к тому, что мир никогда так стремительно не развивался, а изменения

никогда не были столь глобальными, как теперь. Любой стандартный набор знаний и умений «по образцу», которым должен сегодня владеть выпускник школы, делает его неконкурентоспособным и безоружным на рынке труда, практически непригодным для быстроменяющегося и усложняющегося мира.

Стремительные изменения в мире не только определяют ускорение темпа времени жизни человека во все возрастающих объемах информации, растрачивание духовно-нравственных устоев социума и человека в нем, но и фактически проявляют в полной мере определенный общественный закон инфляции целостного и единого в пользу множественного вещественного. Учащийся, представитель одной культуры, в условиях глобальных изменений в информационном обществе неспособен эффективно усваивать поликультурное «многое» — информацию.

Если ранее задачей образования являлась адаптация человека к окружающему его миру, то сегодня человек уже сам выступает в роли устроителя этого мира, его творца. Отсюда со всей очевидностью вытекает необходимость смещения акцента в образовании с государственного приоритета к личностному — раскрытию творческого потенциала ученика сообразно его культурным, психологическим, физическим особенностям.

В сегодняшних условиях быстроизменяющегося мира технический прогресс особенно глубоко и широко соотносится с миром нравственности, что определяет особый общественный статус такой образовательной области, как физика. Физика является основой естествознания и современного научно-технического прогресса, формирует не только естественнонаучную знаниевую платформу, но и понимание нравственных и этических проблем общества. Отнюдь не случайно, что наиболее знаковые фигуры в формировании западного мышления и западной философии Р.Декарт, Б.Паскаль, Г.В.Лейбниц, И.Ньютон, В.Гейзенберг и многие другие являлись физиками, математиками, естествоиспытателями.

Поэтому задачами изучения физики являются не только освоение знаний, овладение умениями (проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений и т.п.), развитие познавательных интересов, но и формирование творческих способностей, воспитание убежденности в познаваемости окружающего мира.

Вместе с тем содержание современного образования является педагогически адаптированным социальным опытом, передаваемым учащемуся. Учащийся должен «знать и уметь» применять те знания и умения по образцу, которые ему передаются извне. По сути, передаточный характер поликультурного содержания образования неэффективен для развития личностного потенциала учащегося, принадлежащего к определенной культуре, и не способствует полноценному формированию его творческих основ.

Воздействие на учащегося извне не развивает его продуктивную творческую деятельность по приобретению знаний, а, напротив, сковывает ее, способствуя обучению всех по одинаковому образцу. Затрудняет развитие заложенных в ребенке культурных, психологических, физических особенностей, значительно снижает эмоциональный фон при изучении фундаментальных физических понятий и законов, что является необходимым основанием в формировании целостной физической картины мира.

Одной из разновидностей личностно-ориентированного обучения является эвристическое обучение. Под **эвристическим обучением** понимается образовательная деятельность ученика по конструированию им собственного смысла, целей, содержания и организации образования [1]. Ученик сможет продвигаться по индивидуальной траектории во всех образовательных областях только в том случае, если ему будут предоставлены возможности: определять индивидуальный смысл изучения учебных дисциплин, ставить собственные цели в изучении конкретной темы или раздела, выбирать оптимальные формы и темпы обучения, применять те способы обучения, которые наиболее соответствуют его индивидуальным особенностям, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности. При этом создание школьником собственного образовательного продукта возможно при условии овладения им основами креативной, когнитивной и организационной деятельности [Там же]. Подобная эвристическая деятельность учащегося приводит к его **творческой самореализации** в процессе общего образования. Как отмечает В.Г.Разумовский, для «решения задачи развития творческих способностей школьников при обучении физике необходимо, прежде всего, знать особенности творческого процесса в развитии этой науки» [2].

Творческая самореализация школьника воз-

можно лишь в его диалоге с **внешней образовательной средой**. М.С.Каган писал, что «если в основе образования как процесса передачи знаний основным средством является монолог, то воспитание как формирование ценностей может быть эффективным только в диалогических контактах учителя и ученика» [3]. По мнению М.М.Бахтина, истина не рождается и не находится в голове отдельного человека, она рождается между людьми, совместно открывающими истину, в процессе их диалогического общения [4]. Причем диалог здесь выступает не педагогическим методом или формой, но становится приоритетным принципом образования. В вышеприведенной и других подобных формулировках диалога приоритетом, доминантой выступает логика учителя, которая сопряжена с передачей знаний учащемуся без учета его культурных, психологических особенностей. Так, диалог в системе **развивающего и проблемного** обучения является определенным дополнением к репродуктивной канве этих видов обучения, а потому не имеет высокой степени формирования творчества ученика. Согласно теории развивающего обучения «школьное образование нужно ориентировать на сообщение таких знаний, которые дети могут усваивать в процессе теоретического обобщения и абстрагирования, приводящего их к теоретическим понятиям» [5]. «Проблемное обучение в самом общем виде — это передача опыта старших поколений молодому поколению» [6]. Таким образом, диалог в передаточном образовательном русле способствует развитию личности учащегося, но не созиданию его собственного образовательного пути.

Эвристический же диалог определяет приоритет личностного начала учащегося в его образовательной деятельности, а не учителя, является источником формирования личностного ученического содержания образования во взаимодействии с внешней образовательной средой. Под **эвристическим диалогом** мы понимаем постановку учащимся вопросов внешней образовательной среде на каждом из этапов его образовательной деятельности: на этапе целеполагания, выборе форм и методов, сообразных его культурно-историческим, психологическим особенностям. Обучение школьника задавать вопросы не эпизодически, а системно — ключ к формированию познающей, творческой личности, способной выдвигать предположения, строить свой индивидуальный путь.

В особенности эвристический диалог эффекти-

вен в обучении физике. Главное преимущество эвристического диалога по сравнению с используемым в настоящее время традиционным диалогом («поликультурная образовательная среда — монокультурный учащийся») заключается в том, что эвристический диалог способствует становлению нового типа учащегося — **ученика диалогизирующего**. Умение учащегося вести диалог связано с умением школьника отделять знание от незнания, строить цели своего обучения, выбирать необходимые для этого образовательные средства, рефлексировать. Ученик диалогизирующий — это ученик активный, сравнивающий, а в сравнении, как известно, рождается новое: знание, эмоция, творчество.

С философско-методологических позиций вопрос школьника гораздо более многогранно характеризует начала становления его личности, нежели ответ. В вопросе как творческом продукте заключена реализация познавательной активности (Аристотель, Ф.Бэкон, Я.Хинтиikka, Г.Вригт, Л.Апостель и др.). С другой стороны, вопросу присуща и нравственно-формирующая функция — правильно сформулированный вопрос выступает сознательным обращением к собирающему началу, к логосу, воплощая в жизнь смысл «вечного возвращения» разума к своим основаниям. Поэтому обучением школьника задавать вопросы, вести эвристический диалог решаются две важнейшие цели обучения физике: во-первых, формирование учеником знаний, адаптированных к его личностным особенностям наряду с развитием умений приобретать эти знания. Во-вторых, умения школьника рассматривать, сопоставлять несколько точек зрения обеспечивает реализацию воспитательных целей в обучении физике: воспитание убежденности учащегося в познаваемости окружающего мира, формирование толерантности, терпимости человека.

Что является философско-методологической основой эвристического диалога? Согласно трактовке эвристического обучения, ученик на первом этапе своей образовательной деятельности познает исследуемую область **реальности** (реальный образовательный объект). Приоритетное познание реальных объектов перед идеальными позволяет предупредить распространенное в школах негативное явление, когда изучение реальности подменяется изучением информации о ней. К реальным образовательным объектам относятся, например: природные объекты (вода, воздух и др.), объ-

екты культуры (художественные тексты, произведения искусства), технические устройства (компьютер, телефон и др.).

Затем, на втором этапе, полученный учеником субъективный первичный продукт его деятельности (гипотеза, образ, знак, поделка и др.) сопоставляется под руководством учителя с культурно-историческим аналогом. Он концентрирует в себе основы изучаемых наук, искусств, отечественных и мировых традиций, других сфер человеческой деятельности, считающихся фундаментальными достижениями человечества, которые получили отражение в учебных предметах и образовательных областях [7].

На третьем этапе деятельности учащегося этот продукт переосмысливается, достраивается или включается в предмет новой деятельности ученика. При этом неизбежно личное образовательное приращение ученика (его знаний, опыта, способностей).

Данная трехступенчатая последовательность эвристической деятельности ученика находит свое отражение в трех методологических группах вопросов познания объекта («Что?», «Как?», «Почему?»). Методология познания любого объекта требует сначала выделения его среди других объектов, рассмотрения объекта со своей внешней стороны, доступной живому созерцанию. Вычленение внешней стороны объекта в целом коррелируется постановкой группы вопросов «Что?». Следующим этапом исследования является описание свойства выделенного объекта, для чего требуется расчленение целого на составляющие части, исследование каждой из них по отдельности, сравнение друг с другом, установление закономерностей. Этому этапу познания соответствует постановка группы вопросов «Как?». Нахождение закономерных связей между выделенными свойствами, выявление причин и следствий, установление закономерностей и законов требует от исследователя объяснения познанный. Поэтому на третьем этапе качественно различные свойства, стороны объекта познания синтезируются, что находит отражение в группе вопросов «Почему?».

Поэтому с философско-методологических позиций эвристическое обучение представляет собой процесс эвристического вопрошания учащегося на каждом из отрезков его индивидуального образовательного пути. По сути, данная методология объясняет, как именно научить школьника правильно ставить вопросы.

Каким образом оценить вопрос учащегося и сделать его педагогической моделью ответа учащегося? С педагогической точки зрения для нас важно, что всякая творческая деятельность может быть стандартизирована, «зафиксирована» и в знаниевых, и в деятельностных (по формированию знаний учащимся) «координатах». Во-первых, в самом вопросе уже заключено определенное знание. Это сам базис, предпосылка вопроса, выражающий определенный взгляд на явление, которое может быть традиционно оценено. В особенности сформированное учащимся знание является важным компонентом его творческой деятельности в начальной школе: условием его социализации и развития личности.

Во-вторых, вопрос имеет ярко выраженную природу диалектического противоречия. Противоречивая сущность вопроса заключена в его антиномичности, в диалектической основе перехода от старого знания к новому [8]. Данный переход от знания к незнанию в вопросе ученика отражает его творческую деятельность. Поэтому, если умный вопрос, словами Ф.Бэкона, представляет собой половину знания, то другой его условной половиной является процесс творческой деятельности вопрошающего. Данные две функции вопроса — знаниевая и творческо-деятельностная — позволяют рассматривать вопрос учащегося в качестве педагогической формы его ответа.

В эвристической деятельности мы выделяем следующие **типы вопросов** учащихся как их творческого продукта: когнитивные (интенсивные) вопросы ученика, направленные на более глубокое изучение нового материала; экстенсивные вопросы, связывающие тему предмета с другими темами и даже предметами; креативные вопросы. Креативный вопрос — это вопрос, направленный «вглубь» междисциплинарного знания. Например: «Можно ли утверждать, что теория гармонических колебаний справедлива для процесса становления, развития и упадка обществ?» Данные типы вопросов позволяют оценить не только определенный знаниевый объем вопроса, но и его творческую составляющую.

Эффективной для оценивания деятельностной составляющей творчества учащегося может использоваться и сама последовательность вопросов. Например, последовательность двух соседних вопросов школьника в его доказательстве или опровержении утверждения дает возможность оценить способности его мышления: дифференцировать и

интегрировать предметные знания, находить аналогии и ассоциации между разнородными компонентами. Особый интерес для оценивания эвристической творческой деятельности учащегося имеет **эмоциональный** подтекст его вопросов. Например, определенные эмоциональные высказывания в форме вопросов, которые не направлены на получение информации, позволяют оценить опыт эмоционально-ценностного отношения школьника к действительности, позволяют реализовать воспитательные цели физического образования.

Как научить учащегося спрашивать? Рассмотрим дидактические основы реализации эвристического диалога в обучении физике.

При изучении реального образовательного объекта учащемуся предлагается сформулировать свои вопросы к объекту, используя базисную триаду вопросов («Что?», «Как?», «Почему?»). Например, на уроке перед учениками в качестве реального образовательного объекта ставится главная проблема: «Маятник с течением времени прекращает свои колебания» и ниже приводятся ключевые слова, значение которых ученик должен узнать с помощью своих вопросов: математический маятник, скорость, ускорение, сила сопротивления, энергия.

Учебно-познавательная активность учащихся алгоритмизируется постановкой трех групп вопросов. Первая группа вопросов учащихся связана с выяснением смысла основных понятий и терминов, выраженных ключевыми словами (условно определяется группой вопросов «Что?»). Вторая группа вопросов («Как?») связана с нахождением корреляции между ключевыми словами. Например: «Как связана скорость маятника с его энергией?» Третья группа вопросов предусматривает постановку учениками любых вопросов учителю с целью дальнейшего изучения темы («Почему?»). При нарушении учащимся вышеприведенной последовательности вопросов учитель ответит вопросом на такой вопрос ученика («встречным» вопросом). Количество встречных вопросов учителя также служит критерием оценивания умений учащихся задавать вопросы в определенной последовательности.

Познание фундаментального образовательного объекта позволяет определить образовательные цели и особенности мышления учащегося. Постановка целей учащимся является важнейшим элементом его эвристической деятельности и всегда основана на отделении *знания от незнания*. А это

означает, что образовательная цель учащегося получает свое концентрированное выражение в его вопросе.

Кроме познания реального фундаментального объекта, диалог является необходимым и достаточным условием для сопоставления первичного образовательного продукта учащегося с его культурно-историческим аналогом. Сопоставление всегда предусматривает деятельность, а потому в качестве следующего, деятельностного компонента эвристического диалога наиболее эффективными являются доказательства и опровержения утверждений (учителя, учебника), что наиболее полно отвечает постановке корреляционного вопроса «Как?». Например, учащемуся предлагается опровергнуть утверждение: «При наличии сопротивления среды колебания маятника будут незатухающими».

Доказательства и опровержения позволяют не просто эффективно сравнить первичный ученический образовательный продукт по изучению реального фундаментального образовательного объекта с его культурно-историческим аналогом. В результате подобного, сообразного диалогу культур сравнения реализуется принцип продуктивной деятельности учащегося, поскольку сравнение имеет эмоциональную платформу для творческой деятельности. При этом сформированные в диалоге знания получают личностную интерпретацию сообразно культурным и религиозным особенностям учащегося.

Третий этап эвристической деятельности учащегося предусматривает создание учащимся обобщенного образовательного продукта. Наиболее эффективными являются такие виды деятельности учащегося, как доказательства и опровержения одного и того же утверждения учителя, составление эвристических заданий, диалогов оппонентов и др. Например, ученику предлагается придумать фрагмент диалога между двумя оппонентами о возможности создания вечного двигателя.

Принцип единства доказательства и опровержения является диалоговым принципом дополнительности Н.Бора и соотносится с постановкой учащимся вопроса «Почему?». Э.Фромм показал, что парадоксальное мышление, которое основывается на том, что А и не-А есть одно и то же, порождает толерантность, терпимость, а также стремление к преобразованию человеком самого себя [8]. Реализация этого принципа в образовательной практике формирует умения учащегося

рассматривать несколько точек зрения, в том числе и противоположных, позволяет воспитывать толерантность и терпимость к чужому мнению. В особенности это актуально при изучении физики микромира, теории гармонических колебаний и др., где важен взгляд на природу объекта с противоположных точек зрения.

Данные дидактические компоненты эвристического диалога могут быть реализованы как в очной общеобразовательной школе, так и в системе дистанционного образования. Следует, однако, отметить, что в массовой школе в силу репродуктивного характера образования эвристический диалог может осуществляться эпизодически на уровне форм и методов. В полной мере, на содержательном и технологическом уровнях, эвристический диалог реализуется в деятельности лидера отечественного дистанционного общего образования — Центра дистанционного образования «Эйдос». Ежегодно во Всероссийских дистанционных эвристических олимпиадах, конференциях, курсах, проектах, проводимых предметными кафедрами ЦДО «Эйдос», участвуют десятки тысяч учащихся и педагогов из сотен российских городов и стран ближнего зарубежья.

Рассмотрим диалоговую составляющую содержания дистанционных курсов и эвристических заданий. Эвристическое содержание курсов, в соответствии с описанными ранее этапами эвристической деятельности учащегося, предоставляет возможность ему создавать субъективный первичный продукт (при познании реального объекта) с последующим его сопоставлением с культурно-историческим аналогом. В результате обобщенный образовательный продукт является исходной ступенью для его изучения на следующем, более высоком этапе курса, что означает расширение знаниевого объема всего курса.

С целью исследования влияния диалоговой составляющей **содержания и технологии реализации** дистанционных курсов, эвристических заданий на степень творческой самореализации учащихся в ЦДО «Эйдос» проводился дистанционный эксперимент, в котором приняло участие 5000 участников разных возрастных групп: учащиеся средней и старшей школы, студенты вузов и педагогических колледжей. Критериями оценивания результатов деятельности учащихся являлись: креативность (количество творческих элементов в работе, степень интеграции предметных областей, умение задавать вопрос, доказывать и опровергать утверж-

дения, составлять диалоги, эвристические задания и др.); когнитивность (глубина образовательного продукта, количество и качество предметных знаний и др.), организационная деятельность (умение ставить цели, рефлексировать и др.).

Так, у 500 учащихся старших классов, после их участия в 5 дистанционных курсах различных образовательных областей, когнитивный параметр увеличился на 17% в сравнении с первоначальным, прирост креативного параметра составил 22%.

Более высокий количественный и качественный рост предметных знаний продемонстрировали 75% участников дистанционных курсов, 87% учащихся увеличили качество рефлексивных суждений. Вышеприведенные результаты эксперимента характеризуют эффективность эвристического диалога в формировании у школьников учебно-познавательных, информационных и коммуникативных компетенций при изучении физики.

В структуре **эвристического задания** также присутствуют все три ключевых типа вопросов — «Что?», «Как?», «Почему?». Тип вопросов «Что?» определяет образовательные знаниевые объекты в рамках стандарта, а также лично значимые элементы для учащегося. Вопрос «Как?» позволяет обнаружить взаимосвязи между выявленными реальными объектами, наполнить их лично значимым для учащегося смыслом. Третий, творческо-рефлексивный уровень задания определяет постановку учащимся самому себе **лично значимого вопроса** «Почему?».

Диалоговая структура и лично значимый компонент эвристического задания является необходимым и достаточным условием для получения творческого, а не репродуктивного ответа учащегося. Например, задание для старшеклассника: «Исходя из экономических, географических условий местности, придумай характерные и эффективные для твоей местности источники энергии». В этом задании учащемуся предлагается: 1) рассмотреть традиционные источники энергии, рассмотреть особенности своей местности (вопрос «Что?»), соотнести традиционные источники энергии (сравнить вопрос «Как?») с особенностями своей местности. Для этого неизбежно учащийся столкнется с необходимостью создания принципиально нового продукта — результата сопоставления общеизвестных источников энергии с географическими особенностями края (постановка вопроса «Почему?»).

Наряду с внутренним диалоговым компонентом эвристического задания, являющегося его необходимым сущностным компонентом, мы выделяем и **внешне-диалоговый компонент** эвристического задания. Он направлен на развитие умений учащихся задавать вопросы, доказывать, опровергать утверждения, составлять фрагмент беседы и др. В подобных внешнедиалогических заданиях («Докажи, опровергни», «Диспут» и др.) заключен определенный синтез внутреннего диалога и диалога внешнего, что представляет собой необходимое и достаточное условие для развития творческих способностей учащегося.

Эксперимент показал, что эвристическое задание, облеченное в форму внешнего диалога, представляет для учащегося определенный сгусток творчества, а потому составляет первично проблему. Однако затем, по мере «раскодирования» данной цельности, в ответах учащихся наблюдается экспоненциальное возрастание степени эмоциональности и творчества.

К явно выраженным образовательным приращениям школьников можно отнести их умения аргументировать свою точку зрения, приобретать предметные знания, создавать новое знание.

Рассмотренное на примерах заданий и курсов содержание эвристической вопрошающей деятельности учащегося получает наибольший коэффициент полезного действия в информационно-коммуникативном поле при поддержке мультимедийных технологий. Например, использование форумов, чатов и т.п. средств веб-коммуникаций предоставляет возможности демонстрации образовательных продуктов учащихся, расширяет границы применения педагогических технологий, выдвигает их на новый более качественный уровень. В очной же форме на уроке традиционная доска не может в полной мере послужить местом «встреч» ученических продуктов. В равной степе-

ни и мел не может телескопически обобщить коммуникативную составляющую урока.

В заключение отметим, что диалогическая составляющая организации эвристического обучения физики создает необходимые и достаточные условия для успешного формирования опыта творческой деятельности школьника, опыта эмоционально-ценностных отношений к действительности.

Позволяет реализовывать не только дидактические цели обучения физике — формировать знания об окружающей действительности сообразно личностным особенностям школьника, его умения приобретать эти знания, но и позволяет решать воспитательные задачи, такие как формирование нравственных основ учащегося, толерантности и терпимости к чужому мнению.

### Литература

1. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения. — М.: Издательство МГУ, 2003.
2. Разумовский В.Г. Физика в школе. Научный метод познания и обучение. — М.: Владос, 2004.
3. Каган М.С. О педагогическом аспекте теории диалога // Диалог в образовании // Сборник материалов конференции. Серия «Symposium», выпуск 22. — СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2002.
4. Бахтин М.М. Проблемы поэтики Достоевского. — М.: Сов. лит., 1963.
5. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. — М., 1996.
6. Махмутов М.И. Проблемное обучение: Основные вопросы теории. — М.: Педагогика, 1975.
7. Краевский В.В., Хуторской А.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах // Педагогика. — 2003. — № 3.
8. Фромм Э. Душа человека: Перевод. — М.: Республика, 1992.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМНОГО СТРУКТУРИРОВАНИЯ КУРСА ФИЗИКИ

А.А.Сеин, Ю.А.Тимошенков  
(Московский государственный университет путей сообщения)

В статье описано построение структуры и содержания курса физики для старших классов школы на основе структурно-логической схемы понятий

**В** современных условиях работы школы (сокращение времени на учебные занятия) актуальна проблема активизации самостоятельной рабо-

ты школьников, основанной на использовании приемов продуктивной деятельности на уроках естественнонаучного цикла. При этом необходимо

учитывать, что физика — базовая дисциплина естествознания, которая охватывает своим вниманием большой объем специфических понятий и терминов. Систематическую работу с информацией, развитие индивидуальных способностей учеников, способность «заряжать» учеников новыми знаниями включает в себя продуктивная деятельность учителя, в результате которой возникает продуктивное мышление<sup>1</sup> ученика, когда обучаемый сам производит интеллектуальный продукт.

Поэтому необходимо разработать структуру и содержание курса физики, которые бы не только соответствовали современным тенденциям в обучении, но и при этом создавали условия для более эффективного восприятия научных понятий и повышения результативности обучения.

Для достижения указанной цели важно решить следующие учебно-познавательные задачи.

1. Объединить и сгруппировать учебный материал курса физики вокруг фундаментальных теорий.

2. Учесть идеи эволюции физического знания.

3. Раскрыть этапы научного познания и связанные с ними циклы учебного познания: «факты — модель — следствие — эксперимент».

4. Показать роль фундаментальных законов и понятий в объяснении диалектики процесса познания.

5. Освоить методы решения задач и проведения учебных экспериментов.

6. Способствовать усвоению методов теоретического мышления: анализа и синтеза, индукции и дедукции, обобщения и систематизации.

Однако познание в обучении связано не только с усвоением «готового» знания, но и с самостоятельным его добыванием. Методика формирования у учащихся умений самостоятельно работать с учебной и дополнительной литературой изложена А.В.Усовой [7], которая определила основные структурные элементы знаний — научные факты, понятия, законы и теории: «Выделенные структурные элементы взаимосвязаны: на основе анализа новых научных фактов вводятся новые научные понятия; законы выражают существенные связи

<sup>1</sup> Продуктивное мышление характеризуется усвоением информации небольшими дозами, воспринимаемыми обучаемым как приращение к ранее усвоенной информации, ставшей собственным знанием. Каждая новая доза информации, если она воспринимается осознанно, требует ответов на вопросы об усвоении: для чего? что? как? Ответы на них нигде не записаны, они у каждого индивидуальны и являются продуктом собственного мышления.

между понятиями; научные теории оперируют системой понятий, т.е. они тоже выражают связи между понятиями, но более широкими, чем те, которые выражают законы».

Данные свойства системы знаний должны быть учтены при решении проблемы системного структурирования курса физики. Так, например, научные понятия можно использовать как основной строительный материал для обучения физики, так как они рационально формируют вопросы и предопределяют ответы в процессе обучения. Сущность понятия заключается в знании основных свойств объектов и явлений окружающего мира и в знании связей и отношений между ними.

Кроме этого, в основу предлагаемой методической системы обучения положены принципы Л.В.Занкова, направленные на развитие у школьников продуктивного мышления [2]:

- обучение на высоком уровне трудностей (выше среднего);
- ведущая роль теоретических знаний;
- изучение материала быстрым темпом.

В итоге школьный курс физики можно представить в виде системы знаний физики, составленной из 120 понятий, в которой обозначены пути их изучения (см. рис. 1). Комментарии к каждому включенному научному понятию данного курса физики можно найти в «Справочнике школьника по физике» [5].

При построении структуры и содержания курса физики использовались следующие приемы:

- 1) выявление системообразующей (фундаментальной теории) для данного объема информации, предназначенной для усвоения;
- 2) деление системы на составные части — по выбранному основанию;
- 3) деление подсистем на составные части — до заданной глубины погружения;
- 4) представление содержания образования в виде «планетарной» структуры модели — по аналогии со структурой микромира и макромира;
- 5) построение структурно-логической схемы, содержащей теоретические обобщения курса в целом, расширяющей объем усваиваемого материала.

Методика изучения такого курса общей физики на основе сети понятий, образованной из модулей в форме триад, исследует закономерности функционирования системы знаний физики: ее структуру, состав компонентов и их взаимосвязи.





«Тройственность ритма понятий дает возможность порождать новые понятия и возможность лучшего их усвоения, а также способствовать к самодвижению познания и развитию знаний; одновременно использовать это свойство как метод познания нового знания» [4].

Если исходить из того, что содержание образования можно представить в виде структурно-логической схемы, описывающей цепь умозаключений от общего к частному, то это создаст условия для активизации самостоятельной работы школьников и соединению их внутреннего знания с внешней информацией.

Лучше всего использовать модульную технологию обучения предмету «Физика», дающую возможность школьникам более эффективно и на длительный срок запечатлеть в сознании усвоенные знания. Технология включает процедуру использования модулей структуры знаний по алгоритму, что упражняет школьников в учебной деятельности. Работа по алгоритму не является рутинной, она включает многообразие методов консультирования, отбора и оформления информации, самооценки (рис. 2).

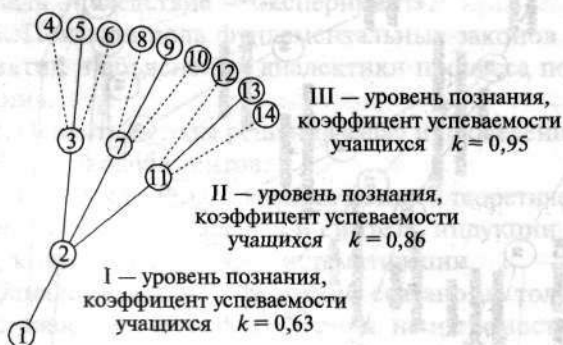


Рис. 2

В курсе физики изучаются такие фундаментальные теории, как механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, квантовая физика. Введение в предмет начинается с механического движения и знакомства с языком физики — понятиями, характеризующими тот или иной вид движения и свойства физического объекта. Так, например, вводится важное понятие — «модель», которое используется при изучении всех последующих разделов физики. Основными физическими понятиями являются: физическое тело (материальная точка), физическое явление (процесс), физическое поле, физическая величина, физические законы, материя.

Ядро структуры дисциплины «Физика» составляют: понятие — 1 (формы движения материи), понятие — 41 (фундаментальные законы движения), понятие — 81 (новые теории и эксперименты), которые раскрывают предмет исследования физики.

Изучаемые физикой формы движения материи (механическая, молекулярная, тепловая, электромагнитная, квантовая) отражают причинную связь между элементами системы в структуре материи. Эта информация актуализируется в первом, втором и третьем секторе системы понятий физики: с 1 по 40, с 41 по 81 и с 108 по 120 (рис. 1) соответственно на первом, втором и третьем этапе познания структурно-логической схемы.

На первом этапе учащиеся самостоятельно восстанавливают в памяти сущность форм движения материи (поз. 1), которая описывается в разделах физики: классическая механика (поз. 2), молекулярная физика (поз. 15), электродинамика (поз. 28), волны (поз. 24).

Результатом развития классической механики явилось создание единой картины мира, в рамках которой все качественное многообразие мира объяснялось различиями в движении тел, подчиняющихся законам ньютоновской механики.

Механика Ньютона дала возможность решать задачу (прямую и обратную) о любой стадии движения как предшествующей, так и последующей в любой точке пространства при известных фактах, обуславливающих это движение. Благодаря этому механика Ньютона стала использоваться в качестве метода количественного анализа механического движения.

В теме «Кинематика» поз. 3 (см. рис. 1 и 2) описаны пространственно-временные закономерности разных видов механического движения вне зависимости от причин, обуславливающих это движение.

В теме «Динамика» и «Статика» (поз. 7) даются определения физическим величинам: силе, моменту силы (поз. 8); определено понятие «импульс» (поз. 9); даются определения физическим величинам: массе, энергии (поз. 10).

В основе динамики лежат три закона Ньютона. Статика рассматривается как частный случай динамики (случай равенства результата действия на физическое тело нескольких сил или моментов). В темах «Гидромеханика» и «Аэродинамика» (поз. 11) рассматриваются: свойства жидкостей и газов (поз. 12); уравнение гидростатики (поз. 13),

выражающее давление в любой точке неподвижной жидкости; уравнение Бернулли (о потоке жидкости), закон Архимеда (поз. 14), являющийся фундаментом гидро- и аэростатики.

С помощью триад понятий раскрывается содержание разделов: «Электродинамики» (теории взаимодействия зарядов и токов) и входящих в нее тем: электростатики (поз. 29), электромагнитного поля (поз. 33) и его характеристик (напряженности электростатического и магнитного полей); постоянный и переменный токи (поз. 37).

Далее (на втором этапе более глубокого осмысления учащимися природных явлений в тесном контакте с учителем) раскрывается содержание фундаментальных законов движения материи (поз. 41) и относящихся к ним понятий с номерами от 42 по 80. Это этап теоретических обобщений.

Содержанием фундаментальных законов движения (поз. 41) являются: законы классической механики, постулаты и следствия специальной теории относительности (поз. 42), законы термодинамики и теплообмена (поз. 55), законы электродинамики и уравнения Максвелла (поз. 68).

Далее с помощью триад понятий с номерами с 81 по 120 раскрывается содержание третьего этапа освоения учащимися современных достижений физики — новые теории и эксперименты (поз. 81). На этом этапе педагогами раскрываются научно-прикладные способности отдельных школьников и их творческий потенциал.

Все физические открытия доказывают познаваемость природы во всей ее сложности и многообразии.

Содержание этого направления составляют разделы: волновые процессы (поз. 108); оптика геометрическая и волновая (поз. 109), включая методы спектроскопии; квантовая механика (поз. 113); темы, в которых изучаются: тепловое излучение и фотоэффект (поз. 114), постулаты Бора о строении атома, гипотезы Планка и де Бройля и волновое уравнение Шредингера (поз. 115), физика элементарных частиц (поз. 116), модели атома и атомного ядра (поз. 117), квантовая статистика, физика твердого тела (поз. 118), атомная и ядерная физика (поз. 119), фундаментальные взаимодействия в природе (поз. 120).

Дополнительными требованиями к учащимся, при овладении ими системы физических знаний на трех этапах обучения, является приобретение умений по технике лабораторных работ (поз. 82),

грамотно обрабатывать результаты физического эксперимента и вычислять погрешности измерений (поз. 91), владеть математическим аппаратом аналитической геометрии пространства (поз. 95), включая операции дифференцирования и интегрирования (поз. 105), строить графики по результатам эксперимента.

Методы естественнонаучного познания рассматриваются в каждом разделе курса физики. Предмет физики может быть раскрыт только по мере его детального и систематического изучения. Выполнением лабораторных работ и сдачей учащимися зачетов и экзаменов заканчиваются этапы овладения знаниями всего курса физики.

Важнейшим преимуществом представления курса физики в форме структурно-логической схемы является возможность использования компьютера в методике изучения физических знаний. Компьютер способствует переходу учебного процесса на качественно более высокий уровень, повышает эффективность самостоятельной работы учащихся, позволяет получать в оперативном режиме нужную информацию.

Структурирование учебного материала с использованием дедуктивного метода позволяет не увеличивать сроки изучения физических теорий при естественном росте объема знаний, а сокращать их за счет эффективной организации обучения и наглядности системы знаний.

К достоинствам системно-структурного подхода изучения школьниками физики относятся:

- четкая структуризация курса;
- упорядоченность построения разделов курса;
- возможность отслеживания связей между учебными элементами;
- повышение наглядности, определение перспективы по изложению курса;
- реализация индивидуального подхода к обучению школьников;
- гибкость и насыщенность представления информации;
- развитие продуктивного (собственного) мышления;
- решение проблем многих факторов и многофункциональности;
- активизация познавательной деятельности обучаемых;
- обеспечение самоконтроля обучения школьника и деятельности учителя.

В учебном процессе используют следующие виды контроля знаний: устный, письменный,

практический, программированный. Мы ориентировались на методы квалиметрической педагогики [1]. Так для объективного контроля качества знаний учащихся можно использовать процедуру квалиметрической<sup>2</sup> обработки: объема усвоенных понятий и их связей, составляющих I, II, III уровни знаний структуры дисциплины «Физика» (рис. 2). Коэффициенты успеваемости школьников на диаграмме (рис. 2) определены В.В.Майером [3].

Проведенное апробирование данной методики изучения курса физики в период май–июнь 2006/2007 гг. в Нижегородском техникуме железнодорожного транспорта с обучающимися дистанционным методом показало ее целесообразность, доступность и педагогическую эффективность.

Структура учебного процесса на основе модуля двуаспектна. Для учителя она выступает в качестве программы организации деятельности школьников, для учеников это система действий, которые они выполняют при работе с учебным материалом, подлежащим усвоению. С помощью модуля учитель констатирует как нормативную (необходимую) деятельность ученика, так и практическую (усвоенную).

Модульная технология обучения позволяет: обеспечивать свободу преподавания сокращением сро-

<sup>2</sup> Термин квалиметрия (от латинского «квали» — качество и древнегреческого «метро» — измерять) обозначает сравнительно новую научную дисциплину, изучающую методологию и проблематику количественной оценки качества. Педагогическая квалиметрия выступает как научное сопровождение инновационной деятельности [7].

## РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Большинство учителей школы достаточно настороженно относятся к попыткам внедрить инновации в школьную практику. «Чем же педагогические инновации отличаются от того, что мы уже давно делаем?» — такой вопрос часто можно услышать от них. «У нас нет времени переучиваться, дайте нам спокойно работать», — еще одно из нередких высказываний.

Но мне посчастливилось работать в такой школе, где предпринимаются реальные попытки измениться в соответствии с требованиями современ-

ков обучения и сроков адаптации к условиям труда; учитывать способности и интересы обучаемых.

Структура сети понятий — наиболее емкая информационная форма отражения содержания предметных знаний научной дисциплины, поэтому разработка системы знаний физики (структуры и содержание курса) позволяет учащимся построить процесс познания по кратчайшему пути усвоения знаний и решить задачу изучения системы физических понятий в короткий срок и самостоятельно.

### Литература

1. Акинфиева Н.В. Квалиметрический инструментальный педагогических исследований // Педагогика. — 1998. — № 4.
2. Занков Л.В. Принципы экспериментальной дидактической системы / Избр. педагогические труды. — М.: Педагогика, 1990.
3. Разумовский В.Г., Майер В.В. Физика в школе. Научный метод познания и обучение // Библиотека учителя физики. — М.: ВЛАДОС, 2004.
4. Сеин А.А., Тимошенко Ю.А. Триада метод ускоренного изучения дисциплины физика // Проблемы учебного физического эксперимента. Сборник научных трудов. Вып. 18. — М.: ИСМО РАО, 2003.
5. Трофимова Т.И. Справочник школьника по физике. 7–11 кл. — М.: Образование для всех, 2006.
6. Усова А.В. Теория и практика развивающего обучения: Курс лекций. — М.: Педагогика, 2004.
7. Усова А.В. Новая концепция естественнонаучного образования и педагогические условия ее реализации. — Челябинск: изд-во «ЧГПУ», 2005.

Л.Е.Зелененькая

(г. Москва, гимназия № 1526)

ного образования. Очень важно еще и то, что этот процесс затрагивает весь школьный коллектив, а не становится предметом усилий узкой группы энтузиастов. Педагоги получают возможность обмениваться друг с другом мнениями, делиться успехами и проблемами, а школьники не испытывают серьезных трудностей при обучении у учителей разных предметов.

В последние годы учителя нашей гимназии начали активно использовать педагогическую технологию развития критического мышления школь-

ников посредством чтения и письма, ставшую известной в России в 1997 г.

#### Смысл технологии:

- целостная система, формирующая навыки работы с информацией;
- совокупность разнообразных приемов, цель которых заинтересовать ученика (пробудить в нем исследовательскую, творческую активность), предоставить ему условия для осмысления материала, помочь ему обобщить полученные знания.

#### Цель технологии:

- развитие мыслительных умений учащихся, необходимых не только в учебе, но и в повседневной жизни (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией, анализировать различные стороны явлений).

#### Структура технологии:

- построение урока по определенному алгоритму: вызов, осмысление и рефлексия (см. табл. 1).

#### Особенность технологии:

- учащийся в процессе обучения сам конструирует этот процесс, исходя из реальных и конкретных целей, сам отслеживает направления своего развития, сам определяет конечный результат.

Работая в режиме технологии критического мышления, учитель перестает быть главным источником информации, используя приемы технологии, превращая обучение в продвижение от незнания к знанию, в совместный и интересный поиск.

## Модельный урок

### Атмосферное давление. Опыт Торричелли

#### VII класс

**Используемые приемы:** чтение с остановками; обращение к личностному опыту; работа с таблицей «З-Х-У», сочинение синквейна.

#### Задачи урока:

- изучение особенностей атмосферного давления с точки зрения физики;

- ознакомление с опытами Торричелли и Отто фон Герике.

#### Ход урока

**Вызов.** На этой стадии необходима мотивация к изучению материала (загадки, афоризмы) и обращение к знаниям учащихся, полученным при изучении аналогичной темы на уроках географии.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Есть невидимка: без цвета и звука, без вкуса и запаха; с ним человеку и под водой не страшно;</li> <li>• Через нос проходит в грудь и обратный держит путь. Он невидимый, и все же без него мы жить не можем.</li> </ul>	<p>Великий философ древности Аристотель сказал: «Воздух — великое ничто». Согласны ли вы с этим утверждением?</p>
---	---

После этого начинаем работать с таблицей «З-Х-У» (см. табл. 2).

Таблица 2

Знаю	Хочу узнать	Узнал

Учащиеся самостоятельно заполняют столбец «ЗНАЮ». Далее им предлагается сформулировать вопросы по предложенной теме и записать их в столбец «ХОЧУ УЗНАТЬ». Вопросы озвучиваются и записываются на классную доску, одновременно идет заполнение таблицы в тетрадях.

**Смысловая стадия.** На ней переход к главному источнику информации, который поможет ответить на вопросы, подтвердить или опровергнуть уже имеющиеся сведения. Это должен быть специально подобранный учителем текст, который соответствует теме. Его лучше разбить на три смысловые части, после прочтения каждой идет заполнение графы «УЗНАЛ».

### Атмосферное давление. Опыт Торричелли

Высказывание Аристотеля (384–322 гг. до н.э.) «Воздух — великое ничто» просуществовало в науке 19 столетий и было опровергнуто опытами Галилео Галилея

Таблица 2

Технологические этапы		
I стадия	II стадия	III стадия
<b>Вызов:</b> — актуализация имеющихся знаний; — пробуждение интереса к получению новой информации; — постановка учеником собственных целей обучения	<b>Осмысление содержания:</b> — получение новой информации; — корректировка учеником поставленных целей обучения	<b>Рефлексия:</b> — размышление, рождение нового знания; — постановка учеником новых целей обучения

(1564–1642), который сумел взвесить воздух и определить, что его масса в  $1 \text{ м}^3$  равна  $1,3 \text{ кг}$ , а вес этого воздуха соответственно:

$$P = mg = 1,3 \cdot 9,8 \approx 13 \text{ Н.}$$

Слово же «атмосфера» было образовано из двух слов — «атмос» и «сфера» Михаилом Васильевичем Ломоносовым (1711–1765). Появление этого термина в печати вызвало бурю негодования. Утверждали, что оно никогда не приживется в русской лексике, так как не соответствует языковым традициям. Время посмеялось над этими горе-пророками.

Почему существует воздушная оболочка Земли?

Как и все тела, молекулы газов, входящих в состав воздушной оболочки Земли, притягиваются к Земле.

Но почему же тогда все они не упадут на поверхность Земли? Каким образом сохраняется воздушная оболочка Земли, ее атмосфера? Чтобы понять это, надо учесть, что молекулы газов, составляющих атмосферу, находятся в непрерывном и беспорядочном движении. Но тогда возникает другой вопрос: почему эти молекулы не улетают в мировое пространство?

Для того чтобы совсем покинуть Землю, молекула, как и космический корабль или ракета, должна иметь очень большую скорость (не меньше  $11,2 \text{ км/сек}$ ). Это так называемая вторая космическая скорость. Скорость большинства молекул воздушной оболочки Земли значительно меньше этой космической скорости. Поэтому большинство их и «привязано» к Земле силой тяжести, и лишь ничтожно малое число молекул улетает в космическое пространство, покидает Землю.

Беспорядочное движение молекул и действие на них силы тяжести приводят в результате к тому, что молекулы газов «парят» в пространстве около Земли, образуя воздушную оболочку, или атмосферу.

Атмосфера, как показали наблюдения за полетом искусственных спутников Земли, простирается на высоту нескольких тысяч километров.

Вследствие действия силы тяжести верхние слои воздуха, подобно воде океана, сжимают нижние слои. Воздушный слой, прилегающий непосредственно к Земле, сжат больше всего и, согласно закону Паскаля, передает производимое на него давление по всем направлениям.

В результате этого земная поверхность и тела, находящиеся на ней, испытывают давление всей толщи воздуха, или, как обычно говорят, испытывают атмосферное давление.

#### Первая остановка

Возможные вопросы:

- Почему молекулы газов, входящих в состав атмосферы, не улетают в космическое пространство?
- Почему молекулы газов не падают на Землю?
- Предполагают, что Луна когда-то была окружена атмосферой, но постепенно потеряла ее. Чем это можно объяснить?
- Чтобы вдохнуть воздух, человек при помощи мышц расширяет грудную клетку. Почему воздух входит при этом в легкие? Как происходит выдох?

Потом продолжаем чтение.

Говоря об атмосферном давлении, нельзя не упомянуть о знаменитом опыте с «магдебургскими полушариями», проведенным Отто фон Герике — бургомистром города Магдебурга. Он был образованным человеком: прошел курс наук в Йене и Лейпциге, изучал физику, математику, юридические науки.

В мае 1654 года Отто фон Герике поставил опыт, который явился важным этапом в деле изучения атмосферы.

Для опыта подготовили два металлических полушария, одно из которых было снабжено трубкой для откачивания воздуха. Полушария сложили вместе, между ними поместили кожаное кольцо, пропитанное расплавленным воском — для лучшего и более плотного прилегания полушарий друг к другу. С помощью насоса откачали воздух из полости, образовавшейся между полушариями. На каждом из полушарий имелось прочное железное кольцо; две восьмерки лошадей, впряженных в эти кольца, потянули в разные стороны, пытаясь разъединить полушария, но ...ничего не вышло. Когда же в полость между полушариями впустили воздух, полушария распались безо всякого внешнего усилия.



Вам ясна причина прочности «магдебургских полушарий»? Чем больше воздуха выкачивали из полого шара, тем сильнее сжимались полушария атмосферным давлением. Проникнуть внутрь шара воздуху мешало пропитанное воском кожаное кольцо.

Интересно, что «магдебургские полушария» имеются у каждого человека — головки бедренных костей удерживаются в тазовом суставе атмосферным давлением.

#### Вторая остановка

Возможные вопросы и демонстрации:

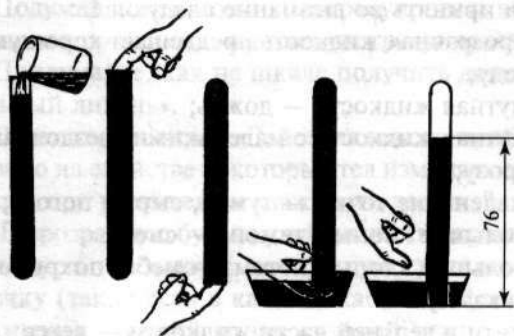
- Какая сила сжимает полушария?
- Повторение опыта Отто фон Герике с использованием модели.
- Опыт с яйцом, втягивающимся в сосуд.
- Опыт со стаканом воды и листом бумаги.

Учащиеся проводят опыты и объясняют их результаты.

Далее продолжают читать текст.

Теперь не осталось сомнений в том, что атмосферное давление существует. Но как его измерить? Может быть, рассчитать по формуле  $p = \rho gh$ ? Но для этого надо знать высоту атмосферы и плотность воздуха. Однако определенной высоты у атмосферы нет, так как она постепенно переходит в безвоздушное космическое пространство. Да и плотность воздуха с увеличением высоты падает (приблизительно в 2 раза на каждые 5–6 км подъема).

Измерить атмосферное давление можно с помощью опыта, предложенного в XVII в. итальянским ученым Э. Торричелли. Стеклообразную трубку длиной около метра, запаянную с одного конца, наполняют доверху ртутью. Затем, плотно закрыв отверстие пальцем, трубку переворачивают и опускают в чашу со ртутью. Если палец убрать, то ртуть из трубки начинает выливаться в чашу, но не вся! Остается ее столб примерно 76 см высотой, причем она не зависит ни от длины трубки, ни от глубины ее погружения в ртуть.



Торричелли, предложивший указанный опыт, дал и его объяснение. Поскольку высота столба ртути не изменяется, следовательно, ртуть внутри трубки вблизи ее отверстия находится в покое. Ртутный столб давит вниз, стремится вытолкнуть рассматриваемую часть ртути в чашу. А ртуть в чаше, сжатая атмосферным давлением, наоборот, давит вверх, стремится «вонять» ртуть обратно в трубку. Значит, столб ртути создает такое же давление, как и атмосфера. Иначе под действи-

ем большего из давлений ртуть переливалась бы и ее уровень изменялся.

В сводке погоды по радио мы часто слышим, что атмосферное давление равно, например, 760 мм рт. ст. (читается: семистам шестидесяти миллиметрам ртутного столба). Выразим это давление в более привычных нам единицах — паскалях:

$$P = \rho gh = 13 \cdot 600 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 0,76 \text{ м} = \\ = 103 \cdot 360 \text{ Па} \approx 100 \text{ кПа}.$$

Измерения показывают, что атмосферное давление в местностях, лежащих на уровне моря, в среднем около 760 мм рт. ст. Такое давление при температуре воздуха 0°C называется нормальным атмосферным давлением.

### Третья остановка

Возможные вопросы:

- Зачем в опыте Торричелли трубка запаяна с одного конца?
- Изменится ли результат, если трубку наклонить?
- Можно ли взять трубку для опыта длиной менее или более 1 метра?
- Обязательно ли сечение трубки должно быть определенной площади?
- Почему взята ртуть, а не другая жидкость?

**Рефлексия.** На данной стадии учащиеся возвращаются к таблице «З–Х–У», систематизируют полученные знания. Учащимся предлагается письменная работа по составлению синквейна.

Синквейн состоит из 5 строк:

Строки	Пример
Слово-существительное, задающее тему	Атмосфера
2 прилагательных, характеризующих заданную тему	Воздушная, тяжелая
3 глагола, характеризующих (по действию) заданную тему	Простирается, давит, сжимает
Предложение-вывод, характеризующее тему	Атмосфера давит на земную поверхность и на все тела, находящиеся на ней
Одно слово-существительное, которое дает вашу характеристику заданной теме	Оболочка

## САМОДЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПОГОДЫ

М.Е.Харитоновна

(Московская обл.,

д. Голыгино Шатурского р-на)

Конечно, можно использовать барометр-анероид, послушать прогноз погоды или, в крайнем случае, используя Интернет, узнать погоду на ближайшие дни. Однако гораздо интереснее сделать своими руками прибор, который покажет изменение погоды, и пронаблюдать его действие. Предлагаем описание некоторых приборов<sup>1</sup>.

1. «Барометр упал до двадцати дюймов: то был редкий случай. Штормгласс показывал бурю», так Ж.Верн в своем романе «Дети капитана Гранта» представляет читателям состояние метеоприборов, находящихся на корабле.

А что же такое «штормгласс»? Ж.Верн описывает его так: «Стеклянный сосуд, содержащий смесь, изменяющую цвет в зависимости от направления ветра и насыщенности атмосферы электричеством». Хотя штормгласс и очень древний инструмент, но он довольно верно предсказывает перемену погоды. Его и сегодня можно изготовить самостоятельно (все препараты, входящие в его состав, продаются в аптеках). Ниже представлены 3 старинных рецепта изготовления этого древнего инструмента.

**Рецепт № 1.** Берут 1/2 лота камфары, 1/8 лота селитры, 1/8 лота нашатыря (1 лот ≈ 12,8 г). Каждое из этих веществ распускают отдельно в хлебном вине (в старину так называли водку), причем камфару нужно в процессе растворения подогревать на легком огне или же опускать в сосуд с теплой водой. Затем все эти вещества смешивают и сливают в пробирку, закрывают притертой пробкой, которую заливают парафином или сургучом.

**Рецепт № 2.** Берут 2 драхмы камфары, 1,5 драхмы калиевой селитры, 1 драхму хлористого аммония (1 аптечная драхма — это 3,885 г) и 2,25 жидкой унции водного спирта (1 жидкая унция — это 28,349 мл при  $t = 16,6^{\circ}\text{C}$ ) концентрации «пруф». (Спирт концентрации «пруф» готовится из 100 г чистого спирта и 103,1 г дистиллированной воды.)

Камфару лучше растворять в спирте, а соли в воде. Затем надо все смешать. Смесь помещают в пробирку длиной 12 и диаметром 3/4 дюйма (1 дюйм = 25,4 мм). Размеры пробирки приведены для данного количества веществ, но можно взять пробирку, имеющуюся под рукой, и заполнить ее на 80 % полученной смесью.

**Рецепт № 3.** Растворяют 3,5 г камфары, 2,6 г селитры и 1,8 г нашатыря в 71 г чистого спирта. (Такая порция рассчитана на пробирку длиной 12 дюймов и шириной 3/4 дюйма.) Для соблюдения техники безопасности рекомендуется при смешивании веществ работать в перчатках.

Как же следует пользоваться прибором? Погоду угадывают по переменам, которые происходят в смеси, помещенной в пробирку. В ней образуются красивые кристаллы, которые то растут, то опадаются. По виду содержимого такой пробирки можно очень просто и точно предсказать погоду, если принять во внимание следующее:

- прозрачная жидкость предвещает хорошую погоду;
- мутная жидкость — дождь;
- мутная жидкость с маленькими звездочками — грозу;
- маленькие точки — туман, сырую погоду;
- большие хлопья (зимой) — снег;
- большие хлопья (летом) — небо, покрытое облаками;
- нити в верхней части жидкости — ветер;
- кристаллы на дне — густой воздух, мороз;
- маленькие звездочки (зимой при ясной погоде) — снег на второй или третий день.

Чем выше зимой поднимаются кристаллы, тем сильнее будет стужа.

### Задания для учащихся

- Изготовьте два прибора, один из которых поместите за окном на открытом воздухе, а второй в помещении. Ответьте на вопрос «Зависит ли работа прибора от температуры окружающей среды (в помещении температура считается постоянной, за окном — переменной)?»

<sup>1</sup> Использованы пособия: Болховитинов В.Н., Колтовой Б.И., Лаговский И.К. Твое свободное время (М.: Детская литература, 1970); журналы «А почему?». — 2002. — № 5; 2003. — № 5; «Юный техник для умелых рук». — 1989. — № 1.



• Прикрепите к прибору шкалу (линейку). Постройте графики зависимости роста кристаллов от а) влажности воздуха, б) направления ветра, в) температуры воздуха (если штормгласс расположен на открытом воздухе), г) атмосферного давления (данные берутся по школьному барометру), д) солнечной активности (данные берутся из сводок погоды).

2. Известно, что перед дождем чешуйки сосновой шишки плотнее прижимаются друг к другу, а в сухую погоду, наоборот, раскрываются, отчего шишка становится ершистой. Это свойство называется гигроскопическим движением и связано оно с тем, что наружные и внутренние стенки чешуек при высыхании сокращаются неодинаково: наружные — быстрее, а внутренние — медленнее. Зная это, можно изготовить прибор для определения погоды следующим образом.

Соединяют расположенные под прямым углом друг к другу две дощечки. Одна из них служит основанием прибора, другая — шкалой, на которой изображают солнце и тучку. К основанию прикрепляют крупную сосновую (или еловую) шишку, к нижней чешуйке которой приклеивают сухую былинку (соломинку, проволочку и т.п.) длиной 20–25 см с бумажной стрелкой.

#### Задания для учащихся

• Подумайте, как можно проградуировать шкалу данного прибора, и выполните градуировку.

• Придумайте, как на шкале получить деление «Сильный ливень».

• Ответьте на вопрос «Действие какого прибора основано на свойстве некоторых тел изменять свои размеры при увеличении влажности воздуха?».

3. В прозрачную бутылку наливают подкрашенную воду и опускают в нее тонкую стеклянную трубочку (такие есть в каждом кабинете физики или химии), нижний конец которой немного не

должен доходить до дна бутылки. Верхний конец трубочки пропускают через пробку выше горлышка. Место контакта пробки и трубочки, а также место соединения пробки с бутылкой надо хорошо замазать пластилином или залить парафином.

Если атмосферное давление повышается, то вода в трубке опускается ниже уровня воды в бутылке, если же собирается дождик (т.е. давление атмосферы уменьшается), то вода в трубке поднимается выше уровня воды в бутылке.

#### Задания для учащихся

• Проградуируйте данный прибор (в мм рт. ст.), пользуясь школьным барометром-анероидом.

• Постройте график зависимости высоты столбика жидкости от а) атмосферного давления, б) температуры воздуха. Сравните полученные зависимости и сделайте вывод.

• Ответьте на такие вопросы: «Зависит ли работа прибора от диаметра трубки?», «Можно ли данный прибор использовать для определения влажности воздуха?».

4. Основываясь на свойстве хвойных растений реагировать на изменение влажности воздуха, можно в качестве основы прибора взять сухую еловую веточку (длиной 25–30 см) с небольшим участком ствола. Одним концом ее прибивают к дощечке, а другой конец служит стрелкой. При увеличении влажности воздуха конец веточки опускается вниз. Если веточка поднимается, значит, будет сухо и ясно.

#### Задания для учащихся

• Узнайте предел гигроскопичности для древесины, оцените удлинение веточки в зависимости от влажности воздуха.

• Ответьте на вопрос «Почему перед дождем в тихую погоду опадают сухие ветки деревьев?».

Н.И.Синюк

(Беларусь, г. Гомель, средняя школа № 17),

А.И.Синюк

(Татарстан, Елабуга, госпедуниверситет)

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЧАЙНИКА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

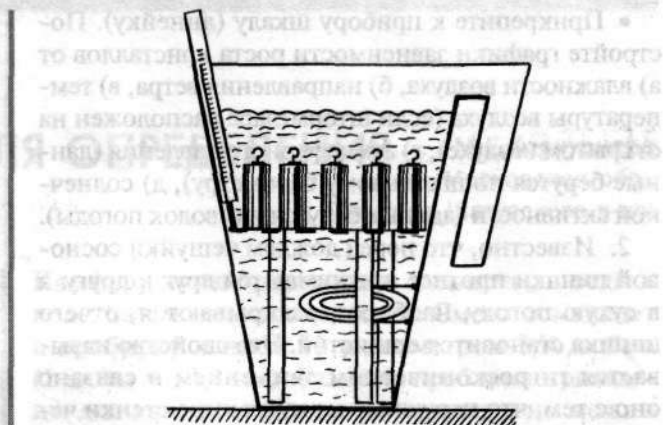
При проведении лабораторных работ по определению удельной теплоемкости вещества нередко возникают сложности с нагреванием значительного числа исследуемых цилиндров, погружаемых в горячую воду. Этот процесс должен осуще-

ствляться с соблюдением серьезных требований техники безопасности и в то же время быть удобным и эстетичным.

Между тем в настоящее время нередко в семьях учеников выбрасывают много достаточно со-

временных электрочайников, поскольку они морально и физически устаревают, теряют «товарный вид», а также в них появляются мелкие неисправности вроде нарушения электрического контакта в вилке. (В частности, авторам достался экземпляр с нарушенной системой отключения нагревателя при закипании воды. При выполнении лабораторной работы, когда устройство не остается без присмотра, таким недостатком вполне можно пренебречь.)

Некоторые неудобства при использовании такого чайника в лабораторной работе могут возникнуть при помещении внутрь него цилиндров. Чтобы не создавать механической нагрузки на нагревающий элемент чайника и удобно разместить в нем нагреваемые цилиндры, рекомендуем из металлической сетки или тонкого листа алюминия с отверстиями (которые несложно проделать самим) вырезать круглую площадку, совпадающую по контуру с внутренней поверхностью чайника на высоте, слегка превышающей высоту нагревателя (см. рис.). Эту площадку можно установить так, чтобы она опиралась на дно чайника тремя ножками, расположенными в удобных местах.



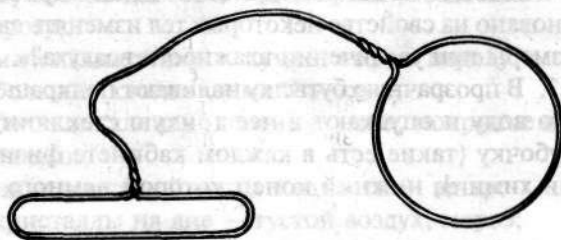
При проведении лабораторной работы учитель с помощью длинного крючка из толстой проволоки достает из чайника и перекладывает в калориметры нагретые цилиндры.

Опыт показывает, что на площадке доработанного таким образом чайника легко помещается 12 цилиндров. Если существует необходимость проводить работу с большим числом тел, то цилиндры размещают в два этажа. Носик чайника удобен для установки в нем термометра.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ И СОВЕТЫ

**ВАРИАНТ ПРОСТОГО ОПЫТА ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ.** Для проведения эксперимента используют медную проволоку (диаметром, например,  $\sim 0,7$  мм). От нее отрезают кусок длиной примерно 20 см, концы которого навивают на подходящую оправку диаметром 1 см и скручивают таким образом, чтобы получилось два колечка. Одно из этих колечек сплющивают так, чтобы вышла фигура, напоминающая рамку в виде вытянутого прямоугольника (см. рис.).

Перегибают проволоку пополам, сблизив этот прямоугольник с кольцом, и опускают их в блюдце с водой. Вынув затем их из воды, наблюдают тонкую пленку, которая в кольце быстро разрывается, а на узком каркасе держится (особенно если рамку потихоньку наклонять попеременно то од-



ним, то другим концом вверх, чтобы вода могла перетекать вдоль длинной стороны рамки).

Удивительная устойчивость пленки дает учителю хороший повод поговорить с учащимися «о физике» этого явления. Очевидно, важную роль здесь играют капиллярность и смачивание.

**М.А. Старшов**  
(г. Саратов)

## ВЕНЕРА И АМУР

А.Г.Пахомов  
(г. Рязань)

*Око, привыкшее фокусироваться на точках пространства, теперь фокусируется на точках времени; это око теперь путешествует из прошлого в будущее и из будущего в прошлое по собственному волеизъявлению.*

Г.Миллер. Тропик Козерога

**К**ак известно, наблюдать планету Меркурий для любителей астрономии бывает затруднительно из-за того, что эта внутренняя планета находится в близком соседстве с Солнцем. В статье, предлагаемой читателям журнала, излагается разработанная автором методика отыскания и наблюдения Меркурия. Статья содержит также гипотезу о «взаимодействии» мифологической и астрономической картины мира.

Хорошим подспорьем для обнаружения новых астрономических объектов всегда были звездные карты. Любой, самый начинающий любитель астрономии, изучив очертания созвездий, может без труда отыскать видимые невооруженным глазом такие планеты, как Венера, Юпитер, Сатурн и Марс. Порой для их обнаружения достаточно предварительной информации о вечерней, утренней или ночной видимости планеты. Ведь с их видимым блеском способны соперничать только отдельные, самые яркие звезды. Можно даже не сомневаться, что если во время путешествия или обычной прогулки мы обнаружим яркую путеводную звезду, то это будет именно планета. Возможно, название «блуждающие звезды» связано не только с тем, что планеты постоянно перемещаются на фоне узора созвездий. Сопровождая человека в далеких странствиях, они всегда рады указать дорогу блуждающему путнику.

С Меркурием все обстоит иначе. В темное время суток он практически не наблюдаем. Появляется же эта внутренняя планета на фоне относительно светлого неба сразу после захода Солнца или непосредственно перед его восходом. Правда, Венера также относится к внутренним планетам и видна исключительно по утрам и вечерам, но физические характеристики ее таковы, что значительное угловое смещение от Солнца и видимый блеск не только делают ее доступной наблюдению, но и превращают в настоящее украшение всего небесного пантеона. Не случайно древнегреческое наименование «Утренняя и Вечерняя звезда» (счи-

талось, что это два разных небесных тела) впоследствии сменилось именем богини любви и красоты Афродиты.

В 2007 г. период вечерней видимости Меркурия приходился на февраль. Венера, если верить астрономическому календарю, в 2007 г. должна была сиять на вечернем небосклоне с января по июль. Продолжительность ее видимости во время наиболее благоприятных условий в апреле на широте Москвы превышала 4 ч, а блеск был более  $-4^m$ .

У Меркурия общий период видимости и суточное время наблюдения по сравнению с Венерой гораздо меньше. Вместо полугода мы имеем дело с половиной месяца (с 31 января по 14 февраля), вместо четырех часов ему отводится сиять только 1 ч (да и то во время максимума). Видимый блеск в самые лучшие моменты не дотягивает до  $-1^m$ .

Для обнаружения Меркурия звездные карты уже не помогут. На фоне светлого неба сразу после захода Солнца звезд еще не видно. А поскольку появление небесного гостя должно происходить достаточно низко над горизонтом, для поиска больше подойдут земные ориентиры. Пригодятся уже другие знания, а именно сведения о моментах наилучшей видимости планеты. Как правило, увидеть Меркурий можно только в течение 2–3 дней, соответствующих моментам максимума видимости планеты.

Почерпнув из астрономического календаря точную дату появления планеты, можно смело отправляться на поиски небесного странника. Кажется, что пространство и время для охотника за Меркурием меняются местами. Изучение свойств орбиты Меркурия в свое время как раз послужило доказательством справедливости великой физической теории XX в. — общей теории относительности, той самой теории, которая предсказала реальность существования черных дыр — экзотических объектов нашего мира, вблизи которых пространство приобретает свойство времени, отдавая ему взамен все свои характеристики.

Ориентиром для поиска Меркурия может служить также уже зашедшее Солнце, которое оставляет после себя относительно светлый, по сравнению с общим фоном, участок неба. Там и обитает самая внутренняя из известных в настоящее время планета Солнечной системы. Едва погрузившись в подземное царство, Солнце сразу начинает тянуть за собой едва появившуюся на небе Звезду Гермеса (так называли Меркурий древние греки).

Может случиться так, что отыскать неуловимого бога помогут его же собратья. В этом отношении незаменима яркая красавица Венера. Достаточно обратить взор чуть правее ниже, и на фоне еще не потухшего сумеречного неба вдруг обнаружится следующий за ним сверкающий объект. Достаточно яркая, сравнимая с Марсом или Сатурном планета, в принципе наблюдаема только в очень сжатые временные промежутки. Как говорится, без посторонней помощи здесь не обойтись. Не исключено, что совместное появление планет натолкнуло наших предков на мысль о возможности их одушевления. Боги начинали открывать людям другие миры — знакомить со своими товарищами. Ведь вначале планеты различались только по своим физическим характеристикам: золотистый, серебристый, утренняя и вечерняя звезда и т.п. Обожествление блуждающих звезд произошло позднее, когда им присвоили имена самых главных представителей греческого, а затем и римского пантеона.

Наблюдать совместное появление Меркурия и Венеры мне удалось в течение трех вечеров: 8, 11 и 12 февраля 2007 г. Как показал предыдущий опыт, наблюдение Венеры невооруженным глазом возможно сразу после захода Солнца. Своеобразным индикатором здесь могут служить внезапно поднимающиеся в воздух стаи птиц.

8 февраля Венера появилась в 17 ч 25 мин по московскому времени. Заход Солнца в этот день пришелся ровно на 17 ч. В 17 ч 43 мин появился Меркурий. Расположился он правее и ниже Венеры. Исчез Меркурий в 18 ч 24 мин, т.е. общее время его видимости составило 41 мин.

Для последующих наблюдений внутренних планет 11 и 12 февраля было выбрано уже подходящее место: возвышение с открытой западной частью горизонта. Набережная Рязанского кремля как нельзя лучше соответствовала этим критериям. Расположенные вокруг соборы и колокольни придавали небесному действу особый мистический от-

тенок. 11 февраля Венера появилась в 17 ч 37 мин. Небо в это время имело насыщенный синий цвет. У горизонта — красноватые оттенки. Над кремлевским валом появились сначала Сириус, затем Бетельгейзе. Меркурий появился ровно в 18 ч. Расположился он правее и ниже Венеры (по диагонали квадрата). С вала были очень хорошо видны обе планеты. С противоположной стороны неба появился Сатурн. В 18 ч 17 мин Меркурий опустился до уровня деревьев, пришлось сменить точку обзора. С возвышения набережной Венера и Меркурий были видны. В 18 ч 40 мин Меркурий оказался на уровне креста церкви у памятника Сергею Есенину. Еще минуту он был виден, а уже через 2 мин Меркурий нельзя было разглядеть. (Венера наблюдалась примерно 10 мин.) Таким образом, общее время видимости Меркурия составило 41 мин, что в точности совпало с данными наблюдений от 8 февраля. Видимость планеты осталась на том же уровне, хотя уже должна была начинаться уменьшаться. Следует иметь в виду, что было выбрано место с более открытым горизонтом. Могли сказаться и более благоприятные атмосферные условия.

На следующий день 12 февраля в уже хорошо изученном месте мною проводились фотографические наблюдения. (В качестве инструмента использовался любимый отечественный фотоаппарат Зенит-10 с объективом Гелиос-44, фотопленка Conica-400.)

Визуально Меркурий появился в 18 ч 17 мин, исчез в 18 ч 37 мин, т.е. время видимости планеты по сравнению с предыдущим днем сократилось в два раза. (Здесь надо иметь в виду, что при фотографировании сосредотачиваешь свое внимание главным образом на других вещах и кое-что можно упустить.) В наблюдаемом интервале времени была сделана серия кадров с различными выдержками от 1/30 до 15 с. После вечеров, в которые проводились наблюдения, последовало два дня пасмурной погоды, и больше Меркурий увидеть было нельзя, как будто природа закрыла занавес и сменила декорации. Как свидетельствует школьный астрономический календарь, видимость планеты уменьшается не постепенно, а держится какое-то время примерно на одном уровне и затем резко падает. Тайнственный неуловимый бог прячется от постороннего взгляда.

Символическое, образное отражение наблюдаемого небесного явления (см. рис.) можно увидеть в картине немецкого художника позднего Возрож-

дения Лукаса Кранаха Старшего (1472–1553) «Венера и Амур» (1509).

Можно сказать, что расположение внутренних планет на небе 2007 г. практически повторяло мифологические персонажи картины, несмотря на то что с момента ее написания минуло без малого половина тысячелетия. Венера, как и подобает более крупной, более яркой, более внешней от Солнца планете, закрывает собой все полотно картины, а Меркурий-Амур расположился чуть пониже и в стороне. Правда, если быть до конца точным, небесное расположение светил и героев картины совпадает, что называется, «с точностью до наоборот». Амур стоит слева от Венеры, а Меркурий в этот раз находился справа от своей небесной покровительницы. Но суть от этого не меняется. Относительная высота светил над горизонтом отражается в картине достаточно точно.

По картине можно судить и о соотношении видимого блеска двух небесных странников. Лук Купидона демонстрирует его неразрывность с нашей Землей, физическую невозможность отдалиться от нее далеко и надолго. Направленная в сторону и вниз стрелка указывает на мимолетное суточное движение планеты. В эту же сторону, параллельно стреле Амура направлена и рука Венеры, что лишний раз подтверждает возможность астрономической трактовки картины, ведь точка захода

обоих светил примерно совпадает, и движутся они к ней друг за другом, подтягиваемые гравитационным полем центрального тела.

Что интересно, вопрос о центральном теле (что под ним подразумевать, Солнце или Землю) еще оставался открытым — знаменитые идеи Николая Коперника (1473–1543) о создании гелиоцентрической системы начинали зарождаться как раз именно в те годы, когда была написана картина Кранаха. Когда научный метод не позволяет сделать однозначного выбора в пользу какой-либо модели мира, мифологические персонажи могут оказать неоценимую помощь. Художник конца Возрождения мог иметь в виду именно астрономическое явление, тем более что и на других картинах Кранаха астрономическая тематика встречается, а это говорит о его определенной осведомленности. Понятно, что Амур и покровитель Меркурия Гермес — не одно и то же, но в нашем случае, напрямую указывая лишь на одного из героев, максимально точно отражаются полученные в результате наблюдений физические характеристики небесного действия. Таким образом, прототипами для Венеры и Амура вполне могли быть внутренние планеты Солнечной системы. В любом случае мы имеем дело с художественной интерпретацией античных мифологических построений, в основе которых лежали реальные астрономические наблюдения.

### Журнал «Физика для школьников»

Современное общество испытывает потребность в качественных технических кадрах, имеющих среднее или высшее профессиональное техническое образование. И в этой ситуации необходимо поднять интерес учащихся к физике не только как к школьному предмету, но и как к науке, связанной с дальнейшим профессиональным обучением выпускника. Можно сделать, например, такой привлекательный шаг, как сделал на своем сайте Челябинский государственный агроинженерный университет для абитуриентов: «Теоретическая и общая электротехника формирует фундамент знаний специалиста, раскрывает волшебный мир электричества и магнетизма. Не думайте, что об этом все уже известно. Нет! До сих пор не вручена конкурсная премия, объявленная М.В.Ломоносовым по проблеме «...сыскать подлинную электрической силы природу и дать ей объяснение». Ждет своего объяснения и фундаментальное явление электромагнитной индукции, сформулированное в виде закона М.Фарадея в 1832 г.

Светотехника — область науки и техники, благодаря изучению которой человек научился управлять продолжительностью светового дня, изменять цикл развития растений и животных, видеть в темноте (приборы ночного видения)».

Но можно объединить усилия по повышению рейтинга технических специальностей и повышению уже профессионального интереса к школьному предмету на страницах профессионального журнала для школьников в рубрике «Выбор профессии».

Мы надеемся на сотрудничество с учителями и преподавателями физики и технических дисциплин, с сотрудниками факультетов довузовской подготовки, администраций технических колледжей и вузов по пропаганде и разъяснению специальностей.

## Современные тенденции развития проверочно-оценивающей системы

