

И. Г. Пустильник

ДИДАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПОНЯТИЯ “ОБЪЯСНЕНИЕ”

Гуманизация школьного образования предполагает новое осмысление важнейших педагогических понятий. Что делает человека человеком? Каковы источники гуманизации человека? Известный психолог и педагог Дж. Брунер, поставив эти извечные вопросы, ответил на них так: “...пять великих очеловечивающих сил суть: изготовление орудий, язык, общественная организация, решение проблемы продолжительного человеческого детства и, наконец, настойчивая потребность объяснять происходящее” (здесь и далее в цитатах подчеркнуто нами. — И. П.) (1, с. 387). Все эти “человеческие силы” непосредственно определяют педагогическую систему и ее эффективность.

Понятие “объяснение” относится к числу фундаментальных в теории познания. С ним связаны и такие широко используемые понятия, как “понимание”, “ясность” и др. Все эти понятия имеют прямое отношение к процессу обучения, к психологии как общественного, так и индивидуального познания. Мы обсудим три важных вопроса, относящихся к дидактическому аспекту понятия “объяснение”: методологический, психологический и технологический. Все они взаимосвязаны. Мы будем в основном опираться на примеры из области физики и ее преподавания и полагаем, что это не умалит общего характера наших выводов.

Обратимся к определению понятия “объяснение” в различных источниках. Е. П. Никитин пишет, что объяснение есть раскрытие сущности объясняемого предмета, и разъясняет, что сущность и закон — понятия однородные. Поэтому дается следующее определение: “Объяснить объект — значит показать, что он подчиняется определенному объективному закону или совокупности законов” (2, с. 18). В “Философском словаре” говорится, что “объяснение — важнейшая функция человеческого познания... состоящая в раскрытии сущности изучаемого объекта. В реальной практике исследователя объяснение осуществляется путем показа того, что объясняемый объект подчиняется определенному закону (законам)... Объяснение... составляет базу для научного предвидения” (3, с. 260).

Научное объяснение основывается на научных теориях. Ясное изложение пути построения теории дано Ньютоном: “Вывести из явлений два или три общих принципа движения и затем изложить, как из этих явных принципов вытекают свойства и действия всех вещественных предметов, вот что было бы большим шагом вперед в философии, хотя бы причины этих принципов и не были еще открыты” (4, с. 111). Современная методология на-

учного познания после создания теории относительности и квантовой механики добавила к этому понимание того, что общие принципы и соответствующие им понятия не выводятся логическим путем, а устанавливаются, “изобретаются” — по словам Эйнштейна. Их соответствие действительности выясняется путем сравнения следствий с опытом. Эйнштейн всегда подчеркивал, что “все познание реального мира исходит из опыта и завершается им... Законченная система теоретической физики состоит из понятий, основных принципов, относящихся к этим понятиям, и следствий, выведенных из них путем логической дедукции. Именно эти следствия должны соответствовать отдельным нашим опытам” (5, с. 62). Важно то, что “основные понятия и принципы, не сводимые уже к другим, составляют неизбежную, рационально неуловимую часть теории. Сделать эти основные элементы максимально простыми и немногочисленными, не упустив при этом адекватного изложения чего-то, содержащегося в опытах, — вот главная цель любой теории” (Там же, с. 62). Обратим внимание на то, что оба великих ученых подчеркивают стремление науки МИНИМИЗИРОВАТЬ число основных понятий и принципов, “уже не сводимых к другим” (Эйнштейн), “хотя бы причины этих принципов и не были еще открыты” (Ньютон). Оба говорят о предсказании свойств и явлений, которые могут быть проверены на опыте. Возможность предсказаний — важнейшее назначение и способность законов и теорий, благодаря чему мы убеждаемся в понимании природы и можем объяснять ее явления. “Единственная польза от науки, — пишет Р. Фейнман, — в том, что она позволяет заглядывать вперед, строить догадки. Поэтому мы вечно ходим, вытянув шею” (6, с. 77).

Многие авторы понятие “объяснение” связывают с выяснением причинной обусловленности явлений: “Объяснение явлений природы сводится к познанию причин” (7, с. 51). Приводятся слова И. П. Павлова: “Наше объективное объяснение есть истинно научное, т. е. всегда обращается к причине, всегда ищущее причину” (Там же, с. 51). Это правильно, однако необходимо сказать еще раз, что наука не все сводит к причинным объяснениям: основные законы (“несводимые к другим”) нельзя объяснить причинными связями. Так, наука не дает ответа на вопрос “Почему силы тяготения обратно пропорциональны квадратам расстояния?”. Закон тяготения Ньютона — один из основных, фундаментальных законов, и к другим, еще более фундаментальным, его свести невозможно. Психологические последствия такого ограничения теории мы обсудим ниже.

Причинное объяснение можно дать нефундаментальным законам (и явлениям, которые описываются этими законами). Например, законам Бойля-Мариотта, Архимеда, Ома. Современная

наука дает причинное объяснение макроявлениям на основе структурных теорий (атомной, электронной и др.), которые несут статистический характер. На примере физических, биологических, химических явлений учащимся может быть дано объяснение двух типов причинной связи: динамической (однозначной, точно предсказуемой, как в механике Ньютона) и статистической (как в молекулярной и квантовой физике).

В процессе обучения должны быть раскрыты общие принципы, играющие существенную роль при построении теории (соответствия, единства, причинности, дополнительности, минимизации), которые, возникнув в физической науке, стали универсальными методологическими принципами всех наук (8, с. 10).

Объяснение связано с пониманием — особой психологической стороной познания, обусловленной глубиной проникновения в существо той действительности, с которой связана теория. В. Гейзенберг описывает содержание беседы с В. Паули в годы их молодости, когда оба учились у крупного ученого А. Зоммерфельда, на семинарах которого обсуждались животрепещущие вопросы новой физики — теории относительности и квантовой механики; через некоторое время оба сделали фундаментальные открытия физики XX в. После обсуждения смысла того, что такое “понимание”, они пришли к выводу: “Понять природу — значит заглянуть в ее внутренние взаимосвязи, точно знать, что мы вникли в ее скрытые механизмы. Такое знание не дается осмыслением одного отдельного явления или одной отдельной группы явлений, даже когда мы открыли в них определенный порядок; оно достигается лишь тогда, когда мы устанавливаем широкие взаимосвязи, сводим к одному корню огромное множество опытных фактов... Наша мысль успокаивается, когда мы узнаем, что какая-нибудь конкретная, кажущаяся запутанной ситуация есть лишь частное следствие чего-то более общего, поддающегося тем самым более простой формулировке” (9, с. 165). Гейзенберг делает при этом примечательное признание о том, что теорию относительности он “понял головой, но не сердцем”. Именно это и послужило поводом для выяснения того, что такое “понимание” в науке.

Понимание отражает не только психологическое состояние познающего индивидуума, но и является этапом становления теоретического научного знания, “выступает характеристикой целостности знания, предлагающего различные объяснения, единства его осмысленности” (10, с. 21). Л. И. Мандельштам указывает, что аналогичная ситуация складывается и в обучении и что можно говорить о двух степенях понимания. Первая — когда вами изучен какой-нибудь вопрос, как будто все знаете, но не можете еще “...самостоятельно ответить на новый вопрос, от-

носящийся к изучаемой области. И вторая степень понимания, когда появляется общая картина, ясное понимание всех связей. Такие вопросы, на которые нельзя ответить пока этой второй степени понимания нет, мы называем парадоксами. Разбор таких парадоксов очень полезен для достижения полного понимания” (11, с. 8). Мандельштам имел в виду обучение в институте, но мы полагаем, что и в школьном обучении понимание учащимися изучаемого материала имеет разные степени созревания. Дж. Брунер пишет, что “умственная деятельность везде является той же самой, на переднем ли фронте науки или в 3 классе школы. Деятельность ученого за его письменным столом или в лаборатории... это деятельность того же порядка, что и деятельность любого человека, когда тот занят подобными вещами, если перед ним стоит задача достигнуть понимания определенных явлений. Различие здесь в степени, а не в роде” (12, с. 17).

История науки (и прежде всего физики) показывает, что явления, относившиеся к разным областям действительности, оказывались объединенными едиными фундаментальными законами, одной теорией. Наука, по словам М. Планка, движется в сторону слияния разных областей знания, образуя единую картину мира (13). Первоначально наука имела явно антропоморфный характер, что видно по названиям ее разделов, сохранившимся до сих пор: механика возникла из учения о машинах, акустика, оптика, учение о теплоте — из соответствующих чувственных восприятий, электричество — из наблюдений необычных свойств янтаря, потертого тканью или мехом, магнетизм — из странных особенностей руды, найденной у города Магнезия. Учащиеся на этих примерах поймут, как наука постепенно объединяет различные частные законы, создавала единые теории, объяснявшие огромные области явлений. Так, механика включила акустику; электричество, магнетизм и оптика слились в электродинамику, специальная теория относительности в определенной мере объединила все области физического знания; термодинамика — опора в исследовании любого явления. Число отдельных, изолированных областей физики значительно уменьшилось. Современная наука все более идет по направлению поиска единой картины мира. Развитие науки идет “под знаком объединения ее систем, которое достигается благодаря освобождению от антропоморфных элементов, в частности — от специфических чувственных ощущений” (13, с. 26). Нарисованная М. Планком картина мира, к которой стремится объективно наука, является вершиной того, что можно отнести к ПОНИМАНИЮ природы. Школьное обучение также стремится повести учащихся к современной научной картине мира. Эта цель, разумеется, не

может быть достигнута лишь заключительным занятием, итоговой беседой.

Есть еще одна психологическая сторона понимания, о которой говорит Гейзенберг, когда “понимаешь головой, а не сердцем”. Речь идет о педагогическом явлении, хорошо знакомом учителям: стремлении учащихся ставить вопрос “Почему?” и по отношению к фундаментальным законам теории. Вопросы “Почему?” вынуждают искать причины. Почему тело летит по инерции? Почему действие равно противодействию? Почему скорость света в вакууме предельно большая? Почему все электроны имеют одинаковые заряд и массу? Наша неудовлетворенность тем, что мы не можем все свести к причине, хотя по человечески и понятна, все же должна смириться с существованием в каждой фундаментальной теории НЕОБЪЯСНИМЫХ законов (по крайней мере, на данном этапе развития науки). Ностальгия по выяснению причины всему и вся, стремление объяснять фундаментальные законы науки в свое время Л. Больцман назвал “умственной мигренью, метафизикой”, стремлением “стрелять далее цели”. На примерах простых законов физики учитель имеет возможность сформировать правильные представления учащихся о методологии науки.

Помогает в этом отношении обращение к истории науки, высвечивающей проблему особенно ярко. Так, тот же закон инерции до Галилея был неизвестен, много столетий считалось непреложным утверждение Аристотеля: “Для движения нужна сила”. Казалось бы, вся житейская практика на стороне аристотелевских взглядов: если, например, телегу не тянуть или толкать, она сама не будет двигаться. Многовековая практика скрывала истинный закон — закон инерции: практически на Земле никто никогда не наблюдал движения по инерции в чистом виде! Требовался мощный прорыв мышления Галилея, чтобы оторваться от обыденного, повседневного опыта и с помощью сознательно спроектированных и поставленных опытов (желоб Галилея!) прийти к закону инерции, обобщенному Ньютоном. Подобные примеры помогают учащимся обрести чувство радости и удовлетворения от возможности постичь гармонию и “мудрость природы”, которая облюдовала такие “изящные и простые законы” (6, с. 10).

Наукой найдены методологические способы, с помощью которых распознаются скрытые за видимой сложностью явлений простые законы природы. Они опираются на единство эксперимента и теории. Если учащиеся систематически приучаются объяснять на основе фундаментальных законов конкретные явления, участвуя практически в осуществлении познавательного цикла, понимая проблему и сознательно осмысливая и реализуя план исследо-

вания (познавательный цикл: проблема — гипотеза — проектирование и постановка эксперимента — анализ результатов — формулировка теоретических выводов (14), то они обретают ту степень понимания, которая снимает упомянутый выше психологический дискомфорт.

В то же время вопрос о причинах встает всегда, когда речь идет об изменениях состояния материальных объектов, в частности состояния механического движения. Здесь можно и должно искать причину, которая в конечном счете объясняется взаимодействием материальных объектов. Например, брошенный камень летит не по прямой траектории, а по параболической. Причиной отклонения от прямолинейной траектории является гравитационное поле Земли. Учащиеся могут воспользоваться баллистическим пистолетом, рассчитать возможную траекторию (предсказать ее) и убедиться в правильности своих предсказаний. Аналогично можно не только описать, но и предсказать характер движения шарика, привязанного к нити и совершающего колебательные движения. Причиной такого характера движения являются силы тяжести и упругости.

В школьном опыте с “мертвой петлей” демонстрируется скатывание шарика по петлеобразному желобу. Учащиеся объясняют движение по вертикальной петле действиями соответствующих сил (за которыми, в свою очередь, рассматриваются тела: желоб и Земля), которые и являются причиной искривления траектории шарика. Кстати, странным выглядит утверждение, содержащееся в одной из книг, что в данном случае “объяснение не носит причинного характера, потому что мы не можем указать ту силу, то воздействие со стороны других тел, которое прижимает шарик к желобу (такой силы не существует). Поэтому для человека, недостаточно овладевшего механикой, оно часто не убедительно” (15, с. 31). По-видимому, если следовать логике автора приведенного высказывания, нельзя объяснить причину того, что камень, попавший в окно, разбивает стекло (ведь и здесь мы “не можем указать ту силу”, которая “прижимает” камень к стеклу). Из этого поучительного примера видно, что возникают трудности в использовании принципа причинности в конкретных ситуациях, что причина и следствие являются лишь звеном в цепи событий (движение тела является при встрече с преградой причиной появления силы, которая в свою очередь изменяет движение тела). Требуется самостоятельность мышления, чтобы научиться объяснять явления природы, опираясь на простые основные законы природы и находить причины явлений.

Часто помогает использование дополнительных подходов. В механике дополнением динамическому объяснению может слу-

жить энергетическое описание. Например, летящий камень передает часть своей кинетической энергии преграде при столкновении; при движении маятника потенциальная и кинетическая энергии превращаются друг в друга. В этих примерах из области классической механики два рода описания, дополняющих друг друга, динамическое и энергетическое, применять совместно было не обязательно, это только дело удобства (правда, универсальность энергетического описания все же делает его желательным даже в классической механике, что позволяет находить причинную обусловленность в конкретных ситуациях).

Но есть такие области явлений, где невозможно найти объяснение, не опираясь на дополняющие друг друга понятия и представления. Например в микромире приходится одновременно применять и корпускулярный, и волновой подходы, чтобы описать внутриатомные явления. Это частный случай проявления принципа дополнительности Н. Бора.

Перейдем к еще одной проблеме объяснения, касающейся самого учебного процесса в школе, — к технологии объяснения учителя. Термин *объяснение* широко применяется в профессиональной деятельности учителя, обозначая определенные процедуры в обучении. Покажется нелепым спрашивать, что это за процедуры? Казалось бы, учителю приходится так часто проводить объяснение, что вопрос о сущности этой процедуры может показаться подобным вопросу о том, в чем сущность “деятельности” его в процессе дыхания. Обратимся к некоторым литературным источникам: “Объяснение нового учебного материала — раскрытие учителем существенных свойств подлежащего изучению объекта... Объяснение — один из плодотворных и экономных способов обучения... Оно может обеспечить лишь первую стадию усвоения ... для овладения необходимо, кроме того, закрепление и применение знаний... недостаточная “обратная связь” учащихся с учителем в процессе объяснения — слабая сторона его. Поэтому должна сочетаться с самостоятельной работой учащихся” (16, с. 179 — 181). Обращает на себя внимание, при всей правильности приведенных положений, отсутствие главного момента: не говорится о том, что, во-первых, учащиеся должны ОСОЗНАТЬ ПРОБЛЕМУ и, во-вторых, самостоятельная работа учащихся должна сочетаться с объяснением учителя как в процессе урока, так и после него. Учащиеся не могут просто “проглатывать” готовые знания, они должны участвовать активно в познавательном процессе. Об этом хорошо сказал Дж. Брунер: “В любой дисциплине нет ничего более существенного, чем присущий ей способ мышления. В ее изложении самое важное — предоставить ребенку как можно более раннюю возможность усвоить

нужный способ мышления: фиксируемый подход к фактам, формы связи между ними, надежды, шутки и разочарования, неотделимые от него. Одним словом, лучшим введением в предмет является сам предмет. Я думаю, что юному ученику следует сразу дать возможность решать задачи, строить догадки, спорить об их правильности, — словом, ввести его в самую гущу данной дисциплины” (12, с. 390).

История школы знает немало способов организации учебного процесса: догматический, созерцательно-объяснительный (объяснительно-иллюстративный), проблемный и др. Еще четверть века назад М. Н. Скаткин писал о том, что созерцательно-объяснительный способ обучения, господствовавший в школе, “пришел в противоречие с потребностями общественного развития” (17, с. 118). Думается, что такая оценка тем более справедлива по отношению к современной школе. Можно считать идеалом описанную М. Н. Скаткиным систему изложения учителем материала: “...учитель не только сообщает конечные выводы науки, неизвестно откуда взявшиеся, но и показывает “эмбриологию истины” (А. И. Герцен), т. е. воспроизводит в какой-то мере путь их открытия. Поставив проблему, он вскрывает внутренние противоречия, возникающие при ее решении, рассуждает вслух, высказывает предположения, обсуждает их, опровергает возможные возражения, доказывает истинность с помощью эксперимента... Иначе говоря, учитель демонстрирует перед учащимися самый путь научного мышления, заставляет учеников следить за диалектическим движением мысли к истине, делает их как бы соучастниками научного поиска” (Там же, с. 126). Думается, что этот способ объяснения принесет еще больше пользы развитию мышления учащихся, если на их долю будет оставляться все больше шагов для самостоятельного обдумывания и они не будут пассивными слушателями на уроке. Вспомним слова Д. Пойа: “Если помощь учителя чрезмерна, ничего не остается на долю ученика. Учитель должен помогать, но не слишком много и не слишком мало, так, чтобы ученику оставалась разумная доля работы” (18, с. 12). Здесь речь идет о решении задач, но ведь и любой познавательный вопрос — та же задача. Поэтому мы думаем, что монологическое изложение материала учителем — не самое лучшее приобщение учащихся к поиску истины. Бесспорно, невозможно все обучение проводить в диалогической форме, некоторые вопросы должны излагаться монологически. Но все же превалировать должна форма такого общения учителя и учащихся, при которой обе стороны могут вносить вклад в решение познавательных вопросов. Без такого обмена мыслями объяснение учителя нередко оказывается мало эффективным. Хорошим приме-

ром могут быть великие ученые нашего века: А. Эйнштейн не любил лекций, его излюбленной формой изложения и обтачивания новых идей были дискуссии, живые беседы (5, с. 339). Н. Бор, излагая коллегам какой-нибудь вопрос, любил спорить как со слушателями, так и с самим собой, его излюбленный афоризм: “Каждое высказанное мною суждение надо понимать не как утверждение, а как вопрос” (19, с. 195). Э. Ферми во время чтения лекции постоянно размышлял перед аудиторией вслух, обсуждая волновавшие его в то время проблемы. “Удовольствие, получаемое от преподавания, позволяет предположить, что последнее было для него источником тесных человеческих взаимосвязей, а также дополнительной возможностью для самообразования” (19, с. 300). Видный ученый С. М. Рытов вспоминает о своем учителе — академике Л. И. Мандельштаме: “Я хочу вернуться к секрету педагогического мастерства Л. И. Конечно, можно просто сказать: все дело в даровании, в таланте. Но хочется понять, из чего складывается этот самый талант, в чем его особенности. Мне думается, что одно из необходимых качеств настоящего учителя заключается в следующем. Им может быть лишь тот, кто сразу же схватывает, что именно непонятно слушателям, аудитории. Только тогда его объяснения не будут бить мимо цели” (20, с. 228).

Многое меняется в нашей школе. Много говорят о проблемном обучении, о развивающем обучении, об активизации познавательной деятельности учащихся. А как выглядят на деле школьные будни в глазах учеников? В ряде школ нами проведен анкетный опрос учащихся по трем вопросам, связанным с объяснением материала и пониманием его. Результаты следующие.

1. КАК ВЫ ДОСТИГАЕТЕ ПОНИМАНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА?

Более 90% достигают понимания из объяснения учителя; 25% — чтением учебника; самостоятельно обдумывают материал и вопросы 15%; обращаются за разъяснениями к учителю при возникновении затруднений 28%; выучивают содержание конспекта или учебника наизусть 12%; обсуждают вопросы с другими учащимися 31%; читают дополнительную литературу 0% (!); самостоятельно производят опыты и наблюдения 0% (!).

Как видим, большая часть учащихся достигает понимания на основе объяснения учителя, роль учебника и другой литературы ничтожна! Это тревожная информация: книга уходит из обихода школы. Практически никто не экспериментирует самостоятельно дома или в школе. Только пятая часть самостоятельно обдумывает вопросы, только треть обсуждает изучаемые вопросы с товарищами. Активным самообразованием большинство опрошенных учащихся не занимается.

2. ПО КАКИМ ПРИЗНАКАМ ВЫ СУДИТЕ О ТОМ, ЧТО ПОНЯЛИ МАТЕРИАЛ?

Из числа опрошенных 78% могут пересказать то, что сообщил учитель; могут ответить на контрольные вопросы учителя или учебника 38%; могут ответить на вопросы товарищей и объяснить им материал 26%; задают сами себе вопросы и отвечают на них 6%; чувствуют, что непонятно и что понятно, 25%; материал легко запоминают 19%; могут решить соответствующие задачи 56%. Таковы признаки и приемы, с помощью которых ученики решают, поняли они материал или нет. Более половины считают определяющим возможность пересказать материал, изложенный учителем, и умение решить задачи. Учебник никакой роли и здесь не играет. Учащиеся редко задают вопросы сами себе, откуда можно заключить, что навыки самоконтроля в обучении вырабатываются недостаточно, умение воспроизвести рассказанное учителем — главный критерий понимания и усвоения материала.

3. В КАКОМ СЛУЧАЕ ВЫ НУЖДАЕТЕСЬ В ОБЪЯСНЕНИИ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА?

Указаны следующие моменты: не все понятно в учебнике — 19%; появились непонятные места в изложении учителя — 38%; когда приступают к изучению новой темы — 49%; когда сами себе задают вопросы и не находят ответа — 6%; когда видят противоречия в информации — 60%; когда велик объем нового материала — 12%; когда не хватает времени на обдумывание материала — 19%. Ответы на третий вопрос перекликаются с ответами на второй вопрос, что естественно. Поскольку объяснение учителя — единственный источник информации, ученики ждут от него объяснений, когда приступают к новой теме. Отрадно, что учащиеся осознают связь объяснения с возникновением противоречий и проблем, однако размышлять над ними им не приходится.

Устные собеседования с отдельными учениками показали, что основной вид учебной деятельности — слушание объяснений учителя и выполнение упражнений, одинаковых для всех. Материал прорабатывается учениками по конспектам или запоминается с голоса учителя; проработка материала сводится к запоминанию, так как учителя излагают все подробно и понятно (что одобряется большинством учащихся); невыясненных вопросов на уроке практически не остается. Учебники по ряду предметов не используются (хотя в библиотеке и у самих учащихся имеются разные учебники по одному предмету!), дополнительную литературу школьники не читают. Заметим, что собеседования проводились (как и анкетирование) в старших классах престижных школ.

Как понимают сами учащиеся понятия “объяснение” и “понимание”? Как выглядят наши профессиональные действия в глазах “субъектов” учебного процесса, находящихся по ту сторону учительского стола? Ученики одного из 10 классов (политехнический профиль) написали сочинения небольшого объема — ответы на вопросы «Что означает слово “объяснить”? “понять”?». Приведем несколько отрывков из этих сочинений (сохраняя по возможности стиль авторов ответов).

Итак, что означает “объяснить”?

“...Объяснить — значит не просто дать факты, вывести формулы, надо еще привести примеры и не злоупотреблять терминологией... Учитель должен не только выдавать материал, но и сопровождать личными комментариями. Необходимо, чтобы была возможность высказать точку зрения и выслушать мнение других. Всегда ученик чувствует себя свободно на тех уроках, где разворачивается дискуссия и вспыхивают споры. Учитель должен выслушать всех и тактично обобщить все, что услышал и, конечно же, должен высказаться сам и сделать научно обоснованные выводы...”

“...Объяснить — значит рассказать интересно, доходчиво, неторопливо, но и не слишком медленно... объяснять дружелюбно...”

“...При объяснении необходим индивидуальный подход. В школе лучше объяснять с шуткой, не очень серьезно...”

“...Объяснить — это значит рассказать образно, наглядно, показать опыты (по физике и химии). Объяснить — это научить применять теорию на практике...”

“...Давать возможность высказаться, поспорить...”

“...Объяснять надо толково, ясно, доходчиво, чтобы было понятно при любом уровне знаний...”

“...Материал должен излагаться последовательно, надо заинтересовать учащихся, давать дополнительный материал...”

“...Объяснить — это значит коротко, четко, внятно изложить суть материала, не вдаваясь в мелочи...”

“...Объяснение должно происходить не просто как рассказ учителя, а как диалог между учителем и учеником. Но если ученик не хочет идти на этот диалог, то не нужно заставлять его ни в коем случае...”

“...Объяснить — это значит полностью раскрыть материал, рассмотреть все сложности и нюансы данной темы, постараться заинтересовать учеников данным вопросом. Самое главное при объяснении — контакт с учениками, общение с учениками, чтобы раскрытие темы проходило в русле разговора, дискуссии...”

“...Объяснение — это когда вам пытаются что-то “втиснуть” и вы пытаетесь разгадать некую “загадку”. Объяснить — это выразить свои чувства в какой-то степени...”

“...Объяснить — значит рассказать таким простым для учеников языком, чтобы в понимании этого материала не возникало вопросов...”

“...Объяснить — это значит так изложить тему, чтобы ученик понял, усвоил сразу же материал, используя при этом различные вспомогательные средства. Заинтересовать слушателя, чтобы он вник в суть темы...”

Как видим, в представлении учащихся понятие “объяснение” имеет в основном смысл ИЗЛОЖЕНИЯ готовых знаний и в большинстве своем не предполагает их участия в решении каких-то проблем. Многие ждут от объяснения учителя полной ясности, отсутствия вопросов, возможности усвоить материал и понять его сразу, непосредственно в результате прослушивания объяснения.

Вместе с тем отрадно отметить, что многие дети тактично подсказывают нам, учителям, что они хотели бы участвовать в обсуждении изучаемых вопросов, хотели бы подумать, вступить в дискуссию, чтобы объяснение превратилось в общение учителя и учеников, которое привело бы к установлению хорошего эмоционального климата на уроке.

Все учащиеся связывают объяснение с пониманием. Приведу несколько отрывков из сочинений учащихся о ПОНИМАНИИ.

“...Если ученик понял материал — он подсознательно запомнил все самое основное и может ответить по этому материалу и через год...”

“...Понимать — это свободно владеть материалом, теорией, уметь решать задачи, вникнуть в суть опытов, уметь также доходчиво объяснять своим сверстникам...”

“...Что значит понять? Если это сложная тема — то лучше зазубрить, потом постараться решить задачи... Через большой промежуток времени суметь объяснить этот материал другому человеку своими словами...”

“...Понять — это значит прочувствовать, продумать, сделать выводы по тому, что тебе объяснили, усвоить и запомнить...”

“...Понять — это значит вникнуть в суть материала, который объяснили, при этом не обязательно его запомнить...”

“...Понять — это самое трудное. Понять — это значит, что после урока в голове что-то осталось...?”

“...Для меня понять — значит усвоить новый материал так, словно ты его знаешь уже давно. Не обязательно лезть в самые подробности, но каждая мелочь из рассказанного должна спокойно укладываться в голове...”

“...Понять — это чувство радости, которое испытывает ученик после того, как ему что-то “втиснули”. Понять тему — значит уметь хорошо ее объяснить...”

“...Когда ты понял материал — тебе не страшно отвечать. Понять — ответ без страха...”

Как мудро сформулировано учеником то, что емко характеризует школу: “Понять — ответ без страха!”. Понимание, вызы-

вающее чувство уверенности в себе, приходит в результате обдумывания, осмысления проблемы, переработки информации, ее сопоставления с имеющейся базой знаний, со сложившимся пониманием, разрешения возникающих при этом противоречий. А это не совершается одномоментно, за урок. Тонко подметил ученик, что понимание материала связано с ощущением того, “словно ты его знаешь давно!”. М. Планк в письме к одному из создателей квантовой механики Э. Шредингеру писал: “Вы можете себе представить, с каким интересом я погрузился в изучение этого эпохального труда, хотя я очень медленно продвигаюсь в этом своеобразном ходе мыслей. Я очень надеюсь на влияние некоторой привычки, облегчающей со временем пользование новыми понятиями и представлениями, что я уже часто испытывал” (21, с. 107). Восприятие, осмысление, достижение понимания происходят во времени и пространстве (хотя бы информационном). Это касается всех этапов познавательной деятельности, которая “идет от незнания через осознание этого незнания (оформляющегося в виде проблемы) и накопление положительного знания к “знанию о знании”, или пониманию” (10, с. 22).

Школьная практика нередко дает нам примеры того, что от учащихся требуется немедленное достижение понимания без достаточно продолжительного обдумывания информации. Пресловутые требования “добиваться усвоения на уроке”, “учить без домашних заданий” очень живучи, при этом основную роль в обучении играет “объясняющая” деятельность учителя, который стремится все “разжевать” своим детальным объяснением, так что на долю ученика остается лишь процедура запоминания, сводящаяся к рутинным упражнениям на “применение” готовых знаний. Естественно, что при такой постановке обучения уроки предельно уплотнены, мало времени остается на свободное обсуждение вопросов, отсутствуют паузы на размышление даже тогда, когда в классе решается задача. А между тем без таких пауз мышление развиваться не может, потому что, как писала М. Шагинян, “мозг... совершает свою работу во времени, а не где-то в безвременной вечности, часто в планировании, в педагогике, в учете минут и часов на производстве мы совершаем гигантские ошибки узкого бюджета времени, где не учтено простора для мышления” (22, с.198). И пространство, и время процесса мышления не могут ограничиться классом и уроком.

Стремление насильно втиснуть в головы учащихся за короткое время урока изрядную порцию готовых истин приводит к еще одному уродливому явлению: ученик не имеет права ошибаться! За ошибки школа строго карает двойками и тройками. Эта ситуация вполне согласуется с идеологией “выучивать на

уроке”: раз требуется усвоить готовые знания (со слов учителя) без собственных размышлений, то и ошибок быть не должно! Сколько горя и страха породила такая система обучения! Сколько выдающихся людей пострадало от такого засилья зубрежки и интеллектуальной муштры в школах разных времен и стран!

“Усвоение на уроке”, обучение “без домашних заданий” — лишь один из аспектов проблемы объяснения. На самом деле речь должна идти обо всей системе обучения. Особое значение приобретает вопрос индивидуализации обучения в условиях классно-урочной системы: ведь усвоение знаний, мышление, достижение понимания — индивидуальный процесс, отсюда неизбежность противоречий между коллективной формой организации обучения в школе и индивидуальным характером переработки и усвоения знаний. Как разрешить это противоречие? Какая школа нам нужна? Думается, бесполезно оглянуться назад, присмотреться к тому опыту, который приобрело человечество. Мы ограничимся лишь несколькими примерами. Один из них — лицей, воспитавший гениального Пушкина. Достаточно суровая и вместе с тем демократичная система воспитания и обучения, дававшая возможность своим питомцам проявлять интелесы и способности и стимулировавшая их развитие. О другом примере рассказывает другой великий человек — А. Эйнштейн: “Опыт моей юности прекрасно показал мне, что децентрализация системы обучения и широкая свобода, предоставляемая педагогам в выборе учебного материала, может сделать труд учителей и учеников сознательным и радостным; никаким мелочным регламентированием добиться этого невозможно, ибо человек — не машина; если отнять у него возможность самостоятельного суждения и свободу суждений, он погибнет” (Цит. по: 23, с. 20).

Элементы свободы выбора, о которой говорит А. Эйнштейн, начинают проникать и в наши школы. Однако иногда это приобретает уродливые формы. Мы имеем в виду то, что называется дифференциацией школьного образования в старших классах. Открываются классы медицинские, юридические, технические и разные другие. Часто это делается не столько потому, что удовлетворяет сложившиеся интересы детей, а потому, что школа становится как бы подготовительным филиалом вуза, сотрудничи которого за приличную родительскую плату преподают специальные дисциплины. Уместно вспомнить мудрые слова М. Планка: “Функция школы не в том, чтобы дать специальный опыт, а в том, чтобы выработать последовательное мышление” (13, с. 189).

Опасность такой ранней профилированности средней школы в том, что она лишается возможности проводить индивидуализацию обучения, предполагающую развитие способностей и интере-

сов детей в процессе преподавания всех предметов. Однако для такой работы времени не остается из-за введения обязательных занятий по достаточно узкому профилю. У учащихся недостает времени на неспешное обдумывание заинтересовавших их проблем, на чтение книг и даже учебников.

Бедуются поиски путей преобразования школьной системы, позволяющих преодолеть отмеченное выше противоречие. Один из них разрабатывается нами совместно с группой учителей (24). На примере преподавания физики отрабатывается новая модель учебно-воспитательного процесса в школе, призванная вовлечь учащихся в интересную для них, добровольно выбираемую по желанию познавательную деятельность индивидуального характера. Отличительными чертами проверяемой модели являются следующие: новая структура учебного предмета, предполагающая МИНИМАЛЬНОЕ общее для всех ядро содержания и варьируемый материал для индивидуальной работы по желанию и выбору учащихся (именно ядро раскрывает те фундаментальные понятия и законы, о которых говорилось выше); разнообразие форм представления учеником результатов своей учебно-познавательной деятельности и возможность публичной их защиты; система учета и оценки всех видов учебной деятельности учащихся; ответственность в выявлении и развитии познавательных возможностей и интересов детей всех возрастов; широкое внедрение комплексных творческих работ; максимальная опора на интересы и способности учащихся (как непосредственно, так и опосредованно); предоставление учащимся возможности работать по интересующему их направлению в школьных кабинетах, лабораториях, библиотеке в удобное для них время.

Минимизация обязательного компонента знаний (ядра) позволяет учителю спокойно обсуждать вопросы, вести беседу, диалог, рассуждать вслух, ставить опыты, привлекать учеников к рассуждениям, к поиску ответа на поставленные на уроке вопросы, убеждать. А главное — у учащихся появляется возможность выступать с сообщениями по разработанным ими индивидуально проблемам. В. В. Давыдов пишет о том, что в обучении "...способы развертывания учебного материала должны быть подобными изложению результатов исследования" (25, с. 369). Здесь речь идет об изложении ("объяснении") учителя. Мы полагаем, что и учащимся должно быть предоставлено право и ВОЗМОЖНОСТИ излагать результаты своих поисков другим, не обладающим этими результатами (хотя бы потому, что этот конкретный вопрос ими не изучался). Это создает атмосферу уважения к человеку, компетентность которого по данному конкретному вопросу значительно выше, чем у большинства слушателей в клас-

се. Появляется очень важный психологический эффект: чувство успеха, чувство удовлетворенности! А это ведет к формированию у каждого ученика самоуважения, уверенности в своих интеллектуальных возможностях и способностях. Этого не может дать многим учащимся система принудительного опроса по текущим темам, требующая от всех воспроизведения знаний по одним и тем же вопросам. О чем обычно говорят учащиеся на уроках? Отвечают на заданные вопросы учителя, которые изучались так или иначе всеми в классе. Новой информации от отвечающего ученика никто не ожидает, основное внимание нацелено на то, чтобы уличить, “подловить” товарища в допущенных ошибках, исправить их и тем самым совершить два морально сомнительных поступка: уличить товарища и заработать на этом “капитал”. Отсюда и то определение, которое дал ученик: “Понять — ответ без страха”.

Выступление с сообщением, содержащим для остальных слушателей элементы НОВИЗНЫ — ничем не заменяемая возможность ПЕДАГОГИЧЕСКОГО осмысления учеником своей проблемы. Знаменитый афоризм Буало “Кто ясно мыслит, тот ясно излагает” приобретает практическую направленность. Педагогическая часть научной деятельности состоит в том, что передача другим своих результатов требует ясного словесного оформления мысли. А это способствует пониманию проблемы. Как писал С. Л. Рубинштейн, “...слово служит не только для того, чтобы выразить, вынести вовне, передать другому уже готовую без речи мысль. В речи мы формулируем мысль, но, формулируя ее, мы сплошь и рядом ее формируем” (26, с. 416).

Новая модель учебного процесса требует и новых организационных форм. В нашем эксперименте учебное время, освобождаемое благодаря минимизации основного содержания, используется для периодического проведения уроков творчества, на которых ученики выступают с сообщениями о результатах своей индивидуальной работы, демонстрируют опыты, приборы, художественные произведения. Нам импонирует высказанная И. Д. Фруминным и Б. Д. Элькониним идея организации “образовательного пространства как пространства развития”. Представляется, что наша модель учебного процесса организационно вписывается в предложенную ими “школу взросления” (27). Мы верим, что отечественная школа сумеет на деле убеждать своих питомцев в справедливости слов Д. И. Менделеева: “Истина открывается в тиши тем, кто ее разыскивает”.

Литература

1. *Брунер Дж.* Психология познания. М.: Прогресс, 1977.
2. *Никитин Е. П.* Объяснение — функция науки. М.: Наука, 1970.

3. *Философский словарь* / Под ред. И. Т. Фролова. М.: Политиздат, 1980.
4. *Вавилов С. И. Исаак Ньютон*. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
5. *Эйнштейн А. Физика и реальность*. М.: Наука, 1965.
6. *Фейнман Р. Характер физических законов*. М.: Мир, 1968.
7. *Свечников Г. А. Категория причинности в физике*. М.: Соцэкгиз, 1961.
8. *Кузнецов И. В. Избранные труды по методологии физики*. М.: Наука, 1975.
9. *Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое*. М.: Наука, 1989.
10. *Гусев С. С., Тульчинский Г. Л. Проблема понимания в философии*. М.: Политиздат, 1985.
11. *Мандельштам Л. И. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике*. М.: Наука, 1972.
12. *Брунер Дж. Процесс обучения*. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962.
13. *Планк М. Единство физической картины мира*. М.: Наука, 1966.
14. *Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся*. М.: Просвещение, 1975.
15. *Волковысский Р. Ю. Об изучении основных принципов физики*. М.: Просвещение, 1982.
16. *Педагогическая энциклопедия: В 4 т. Т. 3*. М.: Сов. энциклопедия, 1966.
17. *Скаткин М. Н. Совершенствование процесса обучения*. М.: Педагогика, 1971.
18. *Пойа Д. Как решать задачу*. М.: Гос. уч.-пед. изд-во Мин. прос. РСФСР, 1959.
19. *Холтон Дж. Тематический анализ науки*. М.: Прогресс, 1981.
20. *Академик Л. И. Мандельштам: К 100-летию со дня рождения*. М.: Наука, 1979.
21. *Шредингер Э. Новые пути в физике*. М.: Наука, 1969.
22. *Шагинян М. Человек и время* // *Новый мир*. 1978. № 11.
23. *Зелиг К. Альберт Эйнштейн*. М.: Наука, 1964.
24. *Пустильник И. Г., Сбродов В. М., Шамало Т. Н. Индивидуализация, дифференциация и пропедевтика обучению естествознанию // Гуманизация и гуманитаризация образования. Российско-американский семинар по проблемам образования: Тез. докл. Екатеринбург, 1993.*
25. *Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении*. М.: Педагогика, 1972.
26. *Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии*. М.: Учпедгиз, 1946.
27. *Фрумин И. Д., Эльконин Б. Д. Образовательное пространство как пространство развития ("школа взросления")* // *Вопросы психологии*. 1993. № 1.

© Пустильник И. Г., 1997